

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.М. КИРОВА»

---

ИЗВЕСТИЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ  
АКАДЕМИИ

Выпуск 213

*Издаются с 1886 года*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2015

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

**А.В. Селиховкин**, д-р биол. наук, проф., СПбГЛТУ

Отв. редактор

**Л.В. Уткин**, д-р техн. наук, проф., СПбГЛТУ

**В.А. Александров**, д-р техн. наук, проф., СПбГЛТУ,

**А.С. Алексеев**, д-р геогр. наук, проф., СПбГЛТУ,

**Н. Белгасем**, проф., Высшая школа бумажной и полиграфической промышленности (Франция),

**А.В. Васильев**, д-р хим. наук, проф., СПбГЛТУ,

**Н. Вебер**, проф., Дрезденский технический университет (Германия),

**И.В. Григорьев**, д-р техн. наук, проф., СПбГЛТУ,

**Х. Деглиз**, проф., Международная академия наук о древесине (Франция),

**И.П. Дейнеко**, д-р хим. наук, проф., СПбГТУРП,

**А.В. Жигунов**, д-р с.-х. наук, проф., СПбГЛТУ,

**М. Е. Игнатьева**, проф., Шведский университет сельскохозяйственных наук (Швеция),

**Т. Карьялайнен**, проф., Финский исследовательский институт лесного хозяйства (Финляндия),

**Д.Л. Мусолин**, канд. биол. наук, доц., СПбГЛТУ,

**В.И. Онегин**, д-р техн. наук, проф., СПбГЛТУ,

**В.А. Петрицкий**, д-р филос. наук, проф., СПбГЛТУ,

**В.Н. Петров**, д-р экон. наук, проф., СПбГЛТУ,

**О. Саллиас**, проф., Шведский университет сельскохозяйственных наук (Швеция),

**В.Г. Санаев**, д-р техн. наук, проф., МГУЛ,

**А.Н. Чубинский**, д-р техн. наук, проф., СПбГЛТУ,

**И.В. Смирнова**, технический секретарь, СПбГЛТУ.

*Адрес редакции:* 194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., д. 5.

*Тел.:* (812)670-92-69, *факс:* (812)670-93-90. *E-mail:* izvestiya.spblta@mail.ru. *Сайт организации:* www.ftacademy.ru. *Сайт издания:* izvestia.ftacademy.ru

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия Российской Федерации.  
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-23613 от 10.03.2006 г.

УДК 630

**Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии:** Вып. 213.  
СПб.: СПб ГЛТУ, 2015. – 288 с. – ISBN 978-5-9239-0795-7, ISSN 2079-4304.

В очередном выпуске сборника научных трудов «Известия СПбЛТА» представлены результаты текущих исследований по лесному хозяйству, лесозаготовкам и механизации лесосечных работ, механической и химической переработке древесины. Сборник предназначен для работников лесного комплекса, преподавателей, аспирантов, студентов и выпускников лесотехнических вузов, сотрудников НИИ лесного профиля.

Ministry of Education and Science of the Russian Federation

State Budget Institution of Higher Professional Education  
«SAINT PETERSBURG STATE FOREST TECHNICAL UNIVERSITY  
NAMED AFTER S.M. KIROV»

---

IZVESTIA  
SANKT-PETERBURGSKOJ  
LESOTEHNICESKOJ  
AKADEMII

Issue 213

*Published since 1886*

SAINT PETERSBURG  
2015

## EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

**A.V. Selikhovkin**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University

Deputy Editor-in-Chief

**L.V. Utkin**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University

**V.A. Aleksandrov**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

**A.S. Alekseev**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

**N. Belgasem**, PhD, Professor, Higher School of the Paper and Printing Industry (France),

**A.V. Vasilyev**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

**N. Weber**, PhD, Professor, Dresden Technical University (Germany),

**I.V. Grigorev**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

**X. Deglise**, PhD, Professor, International Academy of Wood Sciences (France),

**I.P. Deyneko**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Technological University of Plant Polymers,

**A.V. Zhigunov**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

**M. Ignatieva**, PhD, Professor, Swedish University of Agricultural Sciences (Sweden),

**T. Karjalainen**, PhD, Professor, Finnish Forest Research Institute (Finland),

**D.L. Musolin**, PhD, Assoc. Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

**V.I. Oegin**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

**V.A. Petritsky**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

**V.N. Petrov**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

**O. Sallnas**, PhD, Professor, Swedish University of Agricultural Sciences (Sweden),

**V.G. Sanayev**, DSc, Professor, Moscow State Forest University,

**A.N. Chubinsky**, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University.

**I.V. Smirnova**, Saint Petersburg State Forest Technical University, technical secretary.

*Editor's Office Address:* 194021, St. Petersburg, Institutskiy per., 5. Tel.: +7(812)670-92-69.

Fax: +7(812)670-93-90. *E-mail:* izvestiya.spblta@mail.ru. *Organization's website:* www.ftacademy.ru.

*Serial's website:* izvestia.ftacademy.ru

The serial is registered by the Federal service on supervision of legislation observance in the sphere of mass communications and protection of cultural heritage of the Russian Federation.

The certificate on registration of mass media of PI No. FS77-23613 of 10.03.2006.

UDC 630

**Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehničeskoj Akademii:** Is. 213. SPb.: SPbGLTU, 2015. – 288 p. – ISBN 978-5-9239-0795-7, ISSN 2079-4304.

The next release of «Izvestia SPbLTA» is dedicated to the anniversary of St. Petersburg State Forest Technical University and represents results of the current researches on forestry, logging and mechanization of logging, mechanical and chemical processing of wood. The collection is intended for workers of a forest complex, teachers, graduate students, students and graduates of timber higher education institutions, the staff of scientific research institute of a forest profile.

## 2. ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВОК

УДК 634.0323.13.375

В.А. Александров, Ву Хоа Ки

### ВИБРОНАГРУЖЕННОСТЬ МАШИНИСТА ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА В РЕЖИМЕ РАЗГОНА

*Введение.* Экспериментальными исследованиями процесса трелёвки пачки деревьев трактором установлен высокий уровень вибровоздействия на машиниста [Александров, Горбачев, 1983]. В связи с этим снижение уровня воздействия на машиниста трелевочного трактора до санитарных норм является весьма актуальной задачей.

На рис. 1 представлена расчетная схема динамической системы «машинист – трелевочный трактор – пачка деревьев», позволяющая исследовать вибронагруженность машиниста и выбрать оптимальные параметры технологической оснастки и подвеса сиденья, обеспечивающие снижение вибровоздействия до санитарных норм еще на этапе разработки рабочей документации.

Метод исследования – математическое моделирование.

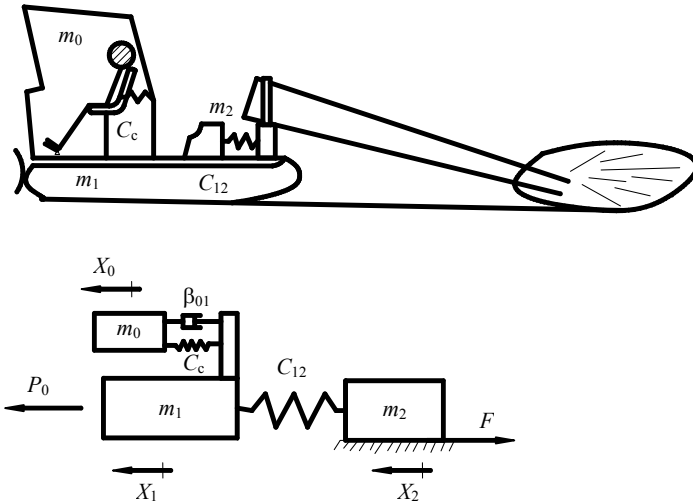


Рис. 1. Расчетная схема динамической системы «Машинист – трелевочный трактор – пачка деревьев»

Принятые обозначения:

$m_1, m_2, m_0$  – приведенные массы соответственно трактора, коникового зажимного устройства и пачки деревьев и машиниста;

$X_1, X_2$  и  $X_0$  – обобщенные координаты масс соответственно  $m_1, m_2, m_0$ ;

$C_{12}, C_c$  – приведенные жесткости упругой связи коника с машиной и спинки сидения;

$\beta_{01}$  – параметр затухания (упруго-вязкий коэффициент, пропорциональный скорости деформации);

$P_0$  – касательная сила тяги;

$F$  – сопротивление перемещению коника с пачкой;

Кинетическая энергия системы

$$T = \frac{1}{2} m_0 (\dot{X}_0)^2 + \frac{1}{2} m_1 (\dot{X}_1)^2 + \frac{1}{2} m_2 (\dot{X}_2)^2.$$

Диссипативная функция

$$\Phi = \frac{1}{2} \beta_{01} (\dot{X}_1 - \dot{X}_0)^2,$$

Потенциальная энергия системы

$$\Pi = \frac{1}{2} C_c (X_1 - X_0)^2 + \frac{1}{2} C_{12} (X_1 - X_2)^2,$$

Произведя действия в соответствии с уравнением Лагранжа 2-го рода, получим следующую систему уравнений:

$$\begin{array}{l|l} m_1 & m_0 \ddot{X}_0 + C_c X_0 = C_c X_1 + \beta_{01} (\dot{X}_1 - \dot{X}_0), \\ - & \\ m_2 & m_0 \ddot{X}_1 + \beta_{01} (\dot{X}_1 - \dot{X}_0) + C_c (X_1 - X_0) + C_{12} (X_1 - X_2) = P_0, \\ - & \\ m_1 & m_2 \ddot{X}_2 + F = C_{12} (X_1 - X_2). \end{array} \quad (1)$$

Домножим уравнение (1) системы (1) на  $m_1$ , уравнение (2) на  $m_0$ , уравнение (2) на  $m_2$ , а уравнение (3) на  $m_1$ , вычтем из первых вторые и преобразуем. В результате получим уравнения (2) и (3):

$$\begin{aligned} m_0 m_1 (\ddot{X}_1 - \ddot{X}_0) + (m_0 + m_1) C_c (X_1 - X_0) + (m_0 + m_1) \beta_{01} (\dot{X}_1 - \dot{X}_0) + \\ + m_0 C_{12} (X_1 - X_2) = m_0 P_0, \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} m_1 m_2 (\ddot{X}_1 - \ddot{X}_2) + m_2 \beta_{01} (\dot{X}_1 - \dot{X}_0) + m_2 C_c (X_1 - X_0) + \\ + (m_1 + m_2) C_{12} (X_1 - X_2) = m_2 P_0 + m_1 F. \end{aligned} \quad (3)$$

Выразим из уравнения (2)  $(X_1 - X_2)$ ,  $(\ddot{X}_1 - \ddot{X}_2)$ :

$$\begin{aligned} (X_1 - X_2) &= -\frac{m_1}{C_{12}}(\ddot{X}_1 - \ddot{X}_0) - \frac{(m_0 + m_1)C_c}{m_0 C_{12}}(X_1 - X_0) - \\ &\quad - \frac{(m_0 + m_1)\beta_{01}}{m_0 C_{12}}(\dot{X}_1 - \dot{X}_0) + \frac{P_0}{C_{12}}, \\ (\ddot{X}_1 - \ddot{X}_2) &= -\frac{m_1}{C_{12}}(X_1^{IV} - X_0^{IV}) - \frac{(m_0 + m_1)C_c}{m_0 C_{12}}(\ddot{X}_1 - \ddot{X}_0) - \\ &\quad - \frac{(m_0 + m_1)\beta_{01}}{m_0 C_{12}}(\ddot{X}_1 - \ddot{X}_0). \end{aligned}$$

Полученные значения для  $(X_1 - X_2)$  и  $(\ddot{X}_1 - \ddot{X}_2)$  подставим в уравнение (3) и, преобразуя, получим

$$(X_1^{IV} - X_0^{IV}) + A(\ddot{X}_1 - \ddot{X}_0) + B(\dot{X}_1 - \dot{X}_0) + C(X_1 - X_0) + D(X_1 - X_0) = E, \quad (4)$$

где  $A = \frac{m_2(m_0 + m_1)\beta_{01}}{m_0 m_1 m_2}$ ;  $B = \frac{m_2(m_0 + m_1)C_c + m_0 C_{12}(m_1 + m_2)}{m_0 m_1 m_2}$ ;

$$\begin{aligned} C &= \left[ \frac{(m_1 + m_2)(m_0 + m_1)\beta_{01} - m_2\beta_{01}m_0}{m_0} \right] \frac{C_{12}}{m_1^2 m_2}; \\ D &= \left[ \frac{m_0 m_2 C_c + (m_1 + m_2)(m_0 + m_1)C_c}{m_0 m_1^2 m_2} \right] C_{12}; \quad E = \frac{(P_0 - F)C_{12}}{m_1 m_2}. \end{aligned}$$

Как известно [2], частное решение этого уравнения  $(X_1 - X_0) = E/D$  представляет собой приведенную статическую деформацию.

Введя новую переменную  $Y_1 = (X_1 - X_0) - E/D$ , получим дифференциальное уравнение

$$Y_1^{IV} + A\ddot{Y}_1 + B\dot{Y}_1 + CY_1 + DY_1 = 0. \quad (5)$$

Его характеристическое уравнение будет

$$x^4 + Ax^3 + Bx^2 + Cx + D = 0. \quad (6)$$

Решение уравнения (5) запишется в виде [Александров, 1995]

$$y_1 = e^{-\alpha t} (C_1 \cos kt + C_2 \sin kt) + e^{-\beta t} (C_3 \cos nt + C_4 \sin nt). \quad (7)$$

Пример. Исходные данные примем применительно к трелёвочному трактору ТБ-1.

$$m_0 = 80 \text{ кг}; m_1 = 9700 \text{ кг}; m_2 = 5800 \text{ кг}; C_c = 10 \text{ кН/м}; C_{12} = 1400 \text{ кН/м};$$

$$\beta_{01} = 0,34 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \text{с}; v = 0,694 \text{ м/с}; t_p = 0,6 \text{ с}.$$

1. При этих исходных данных коэффициенты дифференциального уравнения (5) будут иметь следующие значения:

$$A = 4,28 \text{ 1/с}; B = 510,8 \text{ 1/с}^2; C = 1618,74 \text{ 1/с}^3; D = 48 \text{ 764,1 1/с}^4.$$

2. Корни уравнения определяем, используя методику [Климов и др., 1978]:

$$\alpha = -\frac{A}{2A_0} = -\frac{4,28}{2 \cdot 1} = -2,14 \text{ 1/с};$$

$$\beta = -\frac{C}{2B} = -\frac{1618,74}{2 \cdot 510,8} = -1,58 \text{ 1/с};$$

$$k = \frac{1}{2A_0} \sqrt{4A_0B - A^2} = \frac{1}{2 \cdot 1} \sqrt{4 \cdot 1 \cdot 510,8 - 4,28^2} = 22,51 \text{ 1/с};$$

$$n = \frac{1}{2B} \sqrt{4BD - C^2} = \frac{1}{2 \cdot 510,8} \sqrt{4 \cdot 1 \cdot 510,8 \cdot 48764,1 - 262,03 \cdot 10^4} = 9,64 \text{ 1/с}.$$

Таким образом, имеем

$$x_{1,2} = -2,14 \pm 22,5i; x_{3,4} = -1,58 \pm 9,64i.$$

3. Находим постоянные интегрирования  $C_1, \dots, C_4$  по выражениям [Александров, 1995]:

$$C_1 = -\left| \frac{v}{t_p} \right| \frac{\left[ (k^2 - n^2) - 3(\alpha^2 - \beta^2) \right]}{\left[ (k^2 - n^2)^2 + 2(k^2 + n^2)(\beta - \alpha)^2 + (\beta - \alpha)^4 \right]};$$

$$C_2 = -\left| \frac{v}{t_p} \right| k \frac{\left[ 3\alpha(k^2 + \beta^2) - 2\beta(n^2 + \beta^2) - \alpha(n^2 + \alpha^2) \right]}{\left[ (k^2 - n^2)^2 + 2(k^2 + n^2)(\beta - \alpha)^2 + (\beta - \alpha)^4 \right]};$$

$$C_3 = -C_1;$$

$$C_4 = \left| \frac{v}{t_p} \right| n \frac{\left[ \beta(k^2 + \beta^2) - 3\beta(n^2 + \alpha^2) + 2\alpha(k^2 + \alpha^2) \right]}{\left[ (k^2 - n^2)^2 + 2(k^2 + n^2)(\beta - \alpha)^2 + (\beta - \alpha)^4 \right]}.$$



В результате получаем:

$$C_1 = -0,0027 \text{ м}; \quad C_2 = 0,0008 \text{ м}; \quad C_3 = 0,0027 \text{ м}; \quad C_4 = -0,0018 \text{ м}.$$

4. Определяем деформацию и динамическое воздействие на машиниста трактора ТБ-1.

4.1. Деформация упругой связи будет равна

$$y_1 = e^{-2,14t} (C_1 \cos 22,5t + C_2 \sin 22,5t) + e^{-1,58t} (C_3 \cos 9,64t + C_4 \sin 9,64t).$$

4.2. Ускорение на сиденье машиниста

$$\begin{aligned} \ddot{y}_1 = e^{-\alpha t} \{ [\alpha(C_1 k + C_2 \alpha) - k(C_2 k - C_1 \alpha)] \sin kt - [\alpha(C_2 k - C_1 \alpha) + \\ + k(C_1 k + C_2 \alpha)] \cos kt \} + e^{-\beta t} \{ [\beta(C_3 n + C_4 \beta) - n(C_4 n - C_3 \beta)] \sin nt - \\ - [\beta(C_4 n - C_3 \beta) + n(C_3 n + C_4 \beta)] \cos nt \}. \end{aligned}$$

4.3. Динамическая нагрузка в упругой связи  $C_c$  определится как

$$\begin{aligned} C_c y_1 = C_c [e^{-2,14t} (C_1 \cos 22,5t + C_2 \sin 22,5t) + \\ + e^{-1,58t} (C_3 \cos 9,64t + C_4 \sin 9,64t)], \text{ Н.} \end{aligned}$$

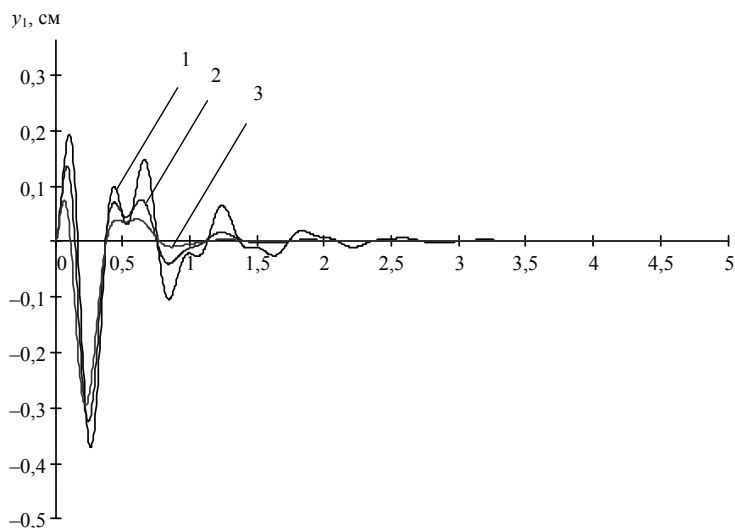


Рис. 2. График изменения деформации при  $C_{12} = 1400 \text{ кН/м}$  и  $C_c = 10 \text{ кН/м}$ :

$$\beta_{01} = 0,34 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \text{ с} \quad (1); \quad \beta_{01} = 0,60 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \text{ с} \quad (2); \quad \beta_{01} = 0,94 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \text{ с} \quad (3)$$

На рис. 2, 3 представлены соответственно графики изменения деформации упругой связи  $C_c$  в зависимости от величины параметра затухания  $\beta_{01}$ , деформации, скорости и ускорения, а в таблице значения перечисленных характеристик в зависимости от жёсткостей сидения и упругой связи  $C_{12}$ .

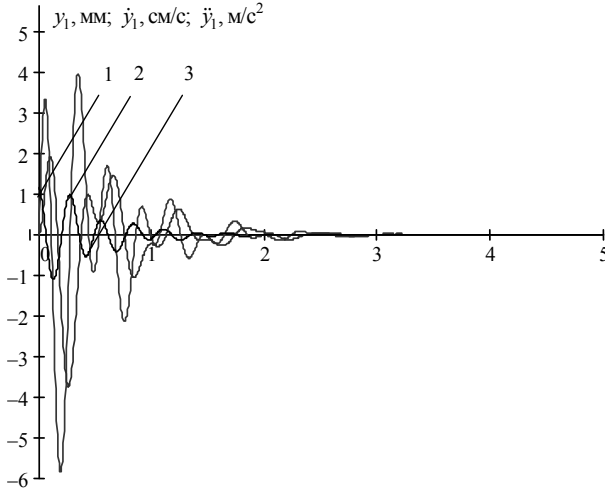


Рис. 3. График изменения деформации (1), скорости (2) и ускорения (3)  
 $C_{12} = 1400$  кН/м и  $C_c = 10$  кН/м

**Характер изменения вибровоздействий на оператора**

$(\beta_{01} = 0,94 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \text{с}; v = 0,694 \text{ м/с}; t_p = 0,6 \text{ с})$

$C_c = 5$ кН/м								
Характеристики	$C_{12}, \text{кН/м}$							
	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800
$y_1, \text{см}$	1,66	1,27	1,01	0,84	0,71	0,62	0,55	0,49
$\dot{y}_1, \text{см/с}$	1,95	1,02	0,65	0,34	0,37	0,30	0,32	0,33
$\ddot{y}_1, \text{м/с}^2$	0,89	1,05	1,11	1,14	1,15	1,16	1,17	1,17
$C_c = 10$ кН/м								
$y_1, \text{см}$	0,92	0,80	0,68	0,58	0,51	0,44	0,39	0,35
$\dot{y}_1, \text{см/с}$	3,75	2,91	2,56	2,06	1,52	1,12	1,28	1,30
$\ddot{y}_1, \text{м/с}^2$	0,87	0,98	1,06	1,12	1,15	1,17	1,18	1,19
$C_c = 15$ кН/м								
$y_1, \text{см}$	0,64	0,58	0,52	0,45	0,40	0,36	0,32	0,29
$\dot{y}_1, \text{см/с}$	4,19	3,61	2,83	2,15	2,28	2,28	2,17	1,97
$\ddot{y}_1, \text{м/с}^2$	0,96	1,01	1,07	1,11	1,15	1,17	1,19	1,20

### Выводы

1. В процессе исследований установлено:

- с увеличением жёсткости упругой связи  $C_{12}$  виброперемещения машиниста на сиденье и скорость перемещения уменьшаются. При этом виброускорения увеличиваются незначительно;
- с увеличением жёсткости сиденья уровень виброперемещений снижается, в то время как виброскорость увеличивается в несколько раз (см. таблицу). При этом уровень виброускорений практически не изменяется и превышает допустимый по санитарным нормам в 1,6...2 раза.

2. Увеличение параметра затухания колебаний  $\beta_{01}$  с  $0,34 \frac{\text{кН}}{\text{м}}\text{с}$  до  $0,94 \frac{\text{кН}}{\text{м}}\text{с}$  приводит к снижению виброскорости в 2,2 раза, виброускорения в 1,14–1,53 раза. Виброперемещения изменяются незначительно.

### Библиографический список

*Александров В.А., Горбачёв В.П.* Математическая модель механической системы «Лесосечная машина – оператор» // Депонированные рукописи. Библиографический указатель № 12. М.: ВИНТИ, 1983. С. 21.

*Александров В.А.* Моделирование технологических процессов лесных машин. М.: Экология. 1995. 256 с.

*Климов В.А. Блудов Б.В., Василец В.Е.* и др. Проектирование систем ручного управления космических кораблей. М.: Машиностроение, 1978. 141 с.

### Bibliography

Aleksandrov V.A., Gorbachev V.P. Matematicheskaya model' mekhanicheskoi sistemy «Lesosechnaya mashina – operator». *Deponirovannyye rukopisi. Bibl. ukazatel' № 12.* М.: VINITI, 1983. S. 21. (Rus)

*Aleksandrov V.A.* Modelirovaniye tekhnologicheskikh protsessov lesnykh mashin. М.: Ekologiya. 1995. 256 s. (Rus)

*Klimov V.A. Bludov B.V., Vasilets V.E.* i dr. Proektirovaniye sistem ruchnogo upravleniya kosmicheskikh korablei. М.: Mashinostroeniye, 1978. 141 s. (Rus)

---

**Александров В.А., Ву Хоа Ки.** Вибронагруженность машиниста трелевочного трактора в режиме разгона // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 213. С. 130–137.

Разработана динамическая модель системы «Машинист – трелевочный трактор – пачка деревьев». Математическое описание составлено в форме уравнения Лагранжа 2-го рода. Система дифференциальных уравнений решена относительно упругой деформации подвеса сиденья. Аprobация модели осуществлена на примере серийного трелевочного трактора ТБ-1.

**Ключевые слова:** динамическая модель, вибрация, математическое описание, сиденье.

**Aleksandrov V.A., Vu Hoa Ky.** Vibroloading the operator skidding tractor in acceleration process. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnicheskoj Akademii*, 2015, is. 213, pp. 130–137 (in Russian with English summary).

In article the dynamic model of system is developed «the operator – skidding tractor tree bunch». The mathematical description is worked out in the form of the equation of Lagrazha second number. The system of the equations is solved concerning elastic deformation of the suspension seats. Model approbation is carried out on an example of serially skidding tractor ТБ-1.

**Key words:** dynamic model, vibration, mathematical description, seat.

---

**АЛЕКСАНДРОВ Валентин Александрович** – заведующий кафедрой машин и оборудования лесного комплекса, профессор Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета, доктор технических наук.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия.  
E-mail: 2944218@mail.ru

**ALEKSANDROV Valentin A.** – DSc (Engineering), St. Petersburg State Forest University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: 2944218@mail.ru

**Ву Хоа Ки** – аспирант Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия.  
E-mail: ftacademy@home.ru

**Vu Hoa Ky** – postgraduate, St. Petersburg State Forest University.

194021, Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: ftacademy@home.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

---

Предисловие .....	5
<b>1. ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО</b>	
<i>Дебков Н.М., Грязькин А.В., Ковалев Н.В., Новикова М.А.</i> Особенности формирования древостоев из подроста предварительных генераций .....	6
<i>Заводовский П.Г.</i> Особенности биоты афиллофороидных (дереворазрушающих) грибов в лесных экосистемах биогеографической провинции <i>Karelia pudogensis</i> (Кр) .....	18
<i>Ильин В.П., Иванов А.М., Подшиваев Е.Е.</i> Реконструкция малоценных лиственных молодняков с применением химического метода в целях формирования хвойных древостоев .....	29
<i>Ильинцев А.С., Третьяков С.В., Еришов Р.А., Федотов И.В.</i> Качество древесины сосны в насаждениях, пройденных рубками ухода (прореживание) в северо-таежном лесотаксационном районе .....	40
<i>Кердяшкин А.В., Медведев А.Н.</i> Особенности семеношения ели Шренка в высокогорье Заилийского Алатау .....	49
<i>Кривоногова А.С., Архипова Т.И.</i> Вопросы сохранения и развития парка-усадьбы «Келло» .....	62
<i>Полякова В.В.</i> Особенности почв парка Санкт-Петербургского лесотехнического университета .....	75
<i>Преображенская К.М.</i> Влияние увлажненности местообитания на численность и видовой состав дождевых червей (Oligochaeta, Lumbricidae) в Санкт-Петербурге .....	82
<i>Турчина Т.А., Родин С.А.</i> Оценка роли сопутствующих пород в смешанных насаждениях ольхи черной .....	92
<i>Черниковский Д.М., Любимов А.В., Белов В.А.</i> Оценка возможностей автоматического дешифрирования страт государственной инвентаризации лесов .....	110
<b>2. ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВОК</b>	
<i>Александров В.А., Ву Хоа Ки.</i> Вибронагруженность машиниста трелевочного трактора в режиме разгона .....	130
<i>Власов Е.Н., Михайлов О.А., Дурманов М.Я., Епифанова А.Ю.</i> Затраты энергии на реализацию касательной силы трактора ЛХТ-100 в транспортном режиме .....	138
<i>Куликов А.А., Дюкова И.Н., Иванова И.В.</i> Изменение энтропии в неравновесном термодинамическом процессе при передаче энергии в форме теплоты .....	148

<i>Миляев А.С.</i> Автоматизированный прочностной расчет железобетонных колеиных плит лесовозных дорог на слоистом грунтовом основании ....	158
<i>Хегай В.К., Савич В.Л., Михитаров А.Р.</i> О выборе оптимальных параметров виброкорчевальной машины .....	173
<i>Цыпук А.М., Соколов А.И., Родионов А.В., Эгипти А.Э., Харитонов В.А.</i> Результаты испытаний пневматической сеялки к универсальной машине для восстановления леса на вырубках .....	182

### 3. ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

<i>Кузнецов А.А., Соколова В.А.</i> Изучение физико-механических свойств древесины ольхи с целью ее рационального использования .....	191
<i>Мелехов В.И., Бызов В.Е.</i> Расширение ресурсов пиломатериалов для несущих строительных конструкций .....	204
<i>Сергеевичев А.В., Семенов А.В., Овчарова Е.О.</i> Анализ исследований процесса резания при шлифовании древесины и древесных материалов с позиции активных зерен .....	212
<i>Сергеевичев В.В., Михайлова А.Е.</i> Анализ деформаций валков и древесины в прессах непрерывного действия .....	224
<i>Шишкина Е.Е., Гороховский А.Г.</i> Оптимизация структуры и величины параметров режимов конвективной сушки пиломатериалов по показателям эффективности и качества .....	232

### 4. ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ. БИОТЕХНОЛОГИЯ

<i>Бахтиярова А.В., Ёлкин В.А., Спицын А.А., Роцин В.И.</i> Получение углеродистых материалов и адсорбентов из целлолигнина, полученного от ксилитной варки .....	242
<i>Семеньчева Л.Л., Смирнов В.Ф., Валетова Н.Б., Ильичев И.С., Кузнецова Ю.Л., Таранкова О.А., Новоселов А.С., Гераскина Е.В.</i> Применение $\alpha$ -терпинеола и соснового масла для выделения и консервации коллагена .....	253

### 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

<i>Уткин Л.В., Уткина И.Л.</i> Быстрый алгоритм полногеномного поиска ассоциаций по схеме случай–контроль .....	263
---	-----

### ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ

<i>Федоров И.А., Донин А.Я.</i> Проблемы социокультурной и политической модернизации общества (по итогам конференций, проводимых в СПбГЛТУ) .....	274
---	-----

## CONTENTS

---

Preface .....	5
<b>I. FORESTRY</b>	
<i>Debkov N.M., Griaz'kin A.V., Kovalev N.V., Novikova M.A.</i> Particular qualities of forming forest stands from regrowth prior generations .....	6
<i>Zavodovskii P.G.</i> Features of the biota aphylloroid (decayforest) of fungi in forest ecosystems of the biogeographical province of <i>Karelia pudogensis (Kp)</i> .....	18
<i>Ilin V.P., Ivanov A.M., Podshivaev E.E.</i> Reconstruction of the small-leaved young stands with employment of chemical method in order to form a coniferous stands .....	29
<i>Ilinceva A.S., Tretjakov S.V., Ershov R.A., Fedotov I.V.</i> The quality of wood pine in forest stands passed of thinning cutting in the north-taiga district .....	40
<i>Kerdyashkin A.V., Medvedev A.N.</i> Peculiarities of seeding of Schrenk spruce on the Zailiysky Alatau high mountains .....	49
<i>Krivotogova A.S., Arkhipova T.I.</i> Issues of preservation and development of the Park Estate Kello .....	62
<i>Polyakova V.V.</i> The formation of soil qualities on different parts of the klint .....	75
<i>Preobrazhenskaya K.M.</i> Influence of moisture habitats on the number and species composition of earthworms (Oligochaeta, Lumbricidae) in St. Petersburg. ....	82
<i>Turchina T.A., Rodin S.A.</i> Estimation of associate species role in black alder mixed stands .....	92
<i>Chernikhovsky D.M., Lubimov A.V., Belov V.A.</i> Evaluation of the possibilities of automatic interpretation of stratum of State Forest Inventory of the Russian Federation .....	110
<b>2. TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF LOGGING INDUSTRIES</b>	
<i>Aleksandrov V.A., Vu Hoa Ky.</i> Vibroloading the operator skidding tractor in acceleration process .....	130
<i>Vlasov E.N., Mihyilov O.A., Durmanov M.Ya., Epifanova A.Yi.</i> Expenditures of energy for the realization of the tangential force of tractor LHT-100 in the transport mode .....	138
<i>Kulikov A.A., Dukova I.N., Ivanova I.V.</i> The change of entropy in non-equilibrium thermodynamic process during the transfer of energy in the form of heat .....	148

<i>Miljaev A.S.</i> Automated strength calculation ferroconcrete wheel track plates of timber-carrying roads on the layered earth basis .....	158
<i>Khegai, V.K., Savich, V.L., Mikhitarov A.R.</i> About the choice of optimal parameters vibrationally machine .....	173
<i>Tsy pouk A.M., Sokolov A.I., Rodionov A.V., Egip ti A.E., Haritonov V.A.</i> Results of testing of pneumatic seeder for universal machine for reforestation on clear-cutted plots .....	182

### 3. WOOD SCIENCE. MECHANICAL WOODWORKING INDUSTRY

<i>Kuznetsov A.A., Sokolova V.A.</i> Research of physical-mechanical properties of alder wood with a view to its rational use .....	191
<i>Melekhov V.I., Byzov V.E.</i> The expansion of resources for load-bearing building structures .....	204
<i>Sergeevichev A.V., Semenov A.V., Ovcharova E.O.</i> The analysis of researches of process of cutting when grinding wood and wood materials from a position of the fissile grains .....	212
<i>Sergeevichev V.V., Mikhailova A.E.</i> The analysis of deformations of rollers and wood in the press of the continuous action .....	224
<i>Shishkina E.E., Gorokhovskiy A.G.</i> Optimization of the structure and size of the para-meters modes of convective drying lumber in terms of efficiency and quality .....	232

### 4. CHEMICAL TECHNOLOGY OF WOOD. BIO TECHNOLOGY

<i>Bahtiyarova A.V., Elkin V.A., Spitsyn A.A., Roschin V.I.</i> Preparation of carbonaceous materials and adsorbents of tsellolignina obtained from pulping xylitol .....	242
<i>Semenycheva L.L., Smirnov V.Ph., Valetova N.B., Il'ichev I.S., Kuznetsova J.L., Tarankova O.A., Novoselov A.S., Geraskina E.V.</i> Application of $\alpha$ - terpineol and pine oil for the isolation and conservation of collagen .....	253

### 5. INFORMATION SYSTEMS, MATHEMATICAL MODELING AND AUTOMATION SYSTEMS

<i>Utkin L.V., Utkina I.L.</i> A fast algorithm of a case-control genome-wide association study .....	263
---	-----

### SCIENTIFIC LIFE

<i>Fedorov I.A., Donin A.Ya.</i> Problems sociocultural and political modernization of the society (on results of the conferences organized in SPbFTU) .....	274
--	-----



Научное издание

ИЗВЕСТИЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ  
АКАДЕМИИ

Выпуск 213

*Издаются с 1886 года*

*Редактор Л.Я. Титова*

*Компьютерная верстка Е.А. Корнуковой*

---

Подписано в печать с оригинал-макета 12.11.2015. Формат 60×84 1/16. Печать цифровая.  
Уч.-изд. л. 18,0. Печ. л. 18,0. Тираж 500 экз. Заказ № 180. С 184.

---

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
имени С.М. Кирова  
Издательско-полиграфический отдел СПбГЛТУ  
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5