



А.С. Красиков
В.Г. Новоселов
Т.В. Полякова

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Екатеринбург
2016

Электронный архив УГЛТУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инновационных технологий
и оборудования деревообработки

А.С. Красиков
В.Г. Новоселов
Т.В. Полякова

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Учебно-методическое пособие
по выполнению расчетно-графической работы
для обучающихся по направлению подготовки 35.04.02 «Технология
лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»

Екатеринбург
2016

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛБиДС.
Протокол № 2 от 15 октября 2015 г.

Рецензент: канд. техн. наук, профессор кафедры инновационных технологий и оборудования деревообработки И.Т. Глебов

Редактор Е.Л. Михайлова
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упова

Подписано в печать 10.10.16		Поз. 57
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 1,16	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Обеспечение жизненного цикла технологического оборудования» является специальной дисциплиной, которая позволяет магистру получить компетенции в области монтажа, эксплуатации и ремонта технологического оборудования. Дисциплина имеет большое значение в практической деятельности магистра, она формирует следующие профессиональные компетенции:

ОПК-2 – способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-2 – готовность эксплуатировать технологическое оборудование;

ПК-3 – готовность решать инженерно-технические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ;

ПК-14 – готовность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;

ПК-15 – готовность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений.

В ходе выполнения расчетно-графической работы у студентов совершенствуются практические навыки самостоятельной работы с литературой, развивается творческая инициатива в решении инженерных задач, связанных с проектированием фундаментов, монтажом, техническим обслуживанием и ремонтом оборудования.

В расчетно-графической работе студенты проводят проектировочные и проверочные расчеты фундамента на статическую и динамическую устойчивость, выполняют проект производства работ по сооружению фундамента и монтажу лесопильной рамы; рассматривают вопросы технической эксплуатации и ремонта деревообрабатывающего оборудования; составляют график планово-предупредительных ремонтов (ППР) оборудования и рассчитывают штат и состав оборудования для ремонта.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ РАБОТЫ

Расчетно-графическая работа состоит из расчетно-пояснительной записки объемом примерно 20 страниц и чертежа фундамента лесопильной рамы.

Расчетно-пояснительная записка включает следующие разделы.

Оглавление.

Введение.

1. Расчет фундамента лесопильной рамы.

2. Проект производства работ по сооружению фундамента и монтажу лесопильной рамы.

3. Техническая документация ремонтного хозяйства.

3.1. Инструкция по техническому надзору за оборудованием для слесарей и смазчиков.

3.2. Годовой график планово-предупредительных ремонтов оборудования.

4. Штат и состав оборудования РМЦ (РММ).

Заключение.

Библиографический список.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1. Расчет фундамента лесопильной рамы [1]

2.1.1. Выбор варианта задания

Исходные данные для проектирования фундамента принимаются по табл. 1. Вариант задания берётся по указанию преподавателя. Параметры механизмов резания и верхнего строения фундамента приведены в табл. 2 и на рис. 1 и 2.

2.1.2. Параметры фундамента

Масса фундамента $m_{\phi} = km_{cm}$,

где $k = 6 \dots 10$ – эмпирический коэффициент. Для двухэтажных лесопильных рам обычно принимают $k = 10$, для одноэтажных $k = 6$.

Объём фундамента $V_{\phi} = m_{\phi} / \rho$,

где ρ – плотность бетона (см. табл. 1).

Высота фундамента лесопильных рам приблизительно может быть определена по формуле

$$h_{\phi} = \frac{3V_{\phi}}{S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}}.$$

$$\text{Проверка: } h_{\phi} \geq h_n + h_n,$$

где h_n – высота надземной части фундамента ($h_n = 2,5$ м для двухэтажных рам и $h_n = 1,2 \dots 1,8$ м для одноэтажных рам);

$h_n = h_{cp} + 0,2$ – высота подземной части фундамента;

h_{cp} – глубина промерзания грунта, м.

Если условие проверки не выполняется, то увеличивают массу фундамента (увеличивают k).

Таблица 1

Исходные данные для проектирования фундамента

Вариант задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Модель лесопильной рамы	2P110				P63-4				2P75				2P50							
Рабочая частота вращения коленчатого вала n , мин ⁻¹	210		225		240		255		270		285		300		315		330		345	
Категория грунта	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Коэффициент упругого равномерного сжатия грунта C_z , Н/мм ³	0,03	0,05	0,08	0,10	0,03	0,05	0,08	0,10	0,03	0,05	0,08	0,10	0,03	0,05	0,08	0,10	0,03	0,05	0,08	0,10
Допускаемое давление на грунт $[p]$, МПа	0,15	0,25	0,50	0,70	0,15	0,25	0,50	0,70	0,15	0,25	0,50	0,70	0,15	0,25	0,50	0,70	0,15	0,25	0,50	0,70
Плотность бетона ρ , кг·м ⁻³	1800		2000				2200				2400				1800					

Таблица 2

Параметры лесопильных рам

Наименование величин	Обозначение	Единица измерения	Модель лесопильной рамы			
			2P50	2P75	2P110	P63-4
Масса лесопильной рамы	m_{cm}	кг	16500	18000	20000	5000
Радиус кривошипа	R	м	0,35	0,30	0,30	0,20
Длина шатуна	$L_{ш}$	м	2,0	2,0	2,1	2,0
Расстояние от центра масс до оси нижней головки шатуна	L_c	м	0,55	0,60	0,65	0,98
Масса пильной рамки с оснасткой	m_p	кг	350	500	800	342
Масса шатуна	$m_{ш}$	кг	280	300	310	2x90
Момент инерции шатуна относительно центра масс	$\Theta_{ш}$	кг·м ²	140	150	160	2x50
Масса коленчатого вала	$m_в$	кг	1400	1500	1600	700
Радиус противовеса	$\rho_{пр}$	мм	50	55	60	30
Площадь нижнего основания фундамента	S_2	м ²	24	30	36	8
Площадь верхнего основания фундамента	S_1	м ²	3,5	3,8	4,0	3,0
Момент инерции лесопильной рамы относительно собственного центра масс	Θ_{cm}	кг·м ²	48000	50000	52000	6000
Расстояние от центра масс станины до верхнего обреза фундамента	Z_{cm}	м	1,8	2,0	2,2	0,6
Линейные размеры, указанные на рис. 1	А	мм	1690	1824	1969	
	Б	мм	280	280	284	
	В	мм	620	620	676	
	Г	мм	1800	1760	1451	
	Д	мм	700	700	900	
	Е	мм	1540	1540	1540	
	Ж	мм	750	750	750	
	З	мм	980	980	1100	
	И	мм	1300	1400	1600	
	К	мм	2985	2970	3000	
	Л	мм	5125	5025	5690	
	М	мм	1510	1740	1940	
	Н	мм	975	1072	1209	
	О	мм	630	640	645	
	П	мм	1140	1140	1265	
Р	мм	870	870	990		

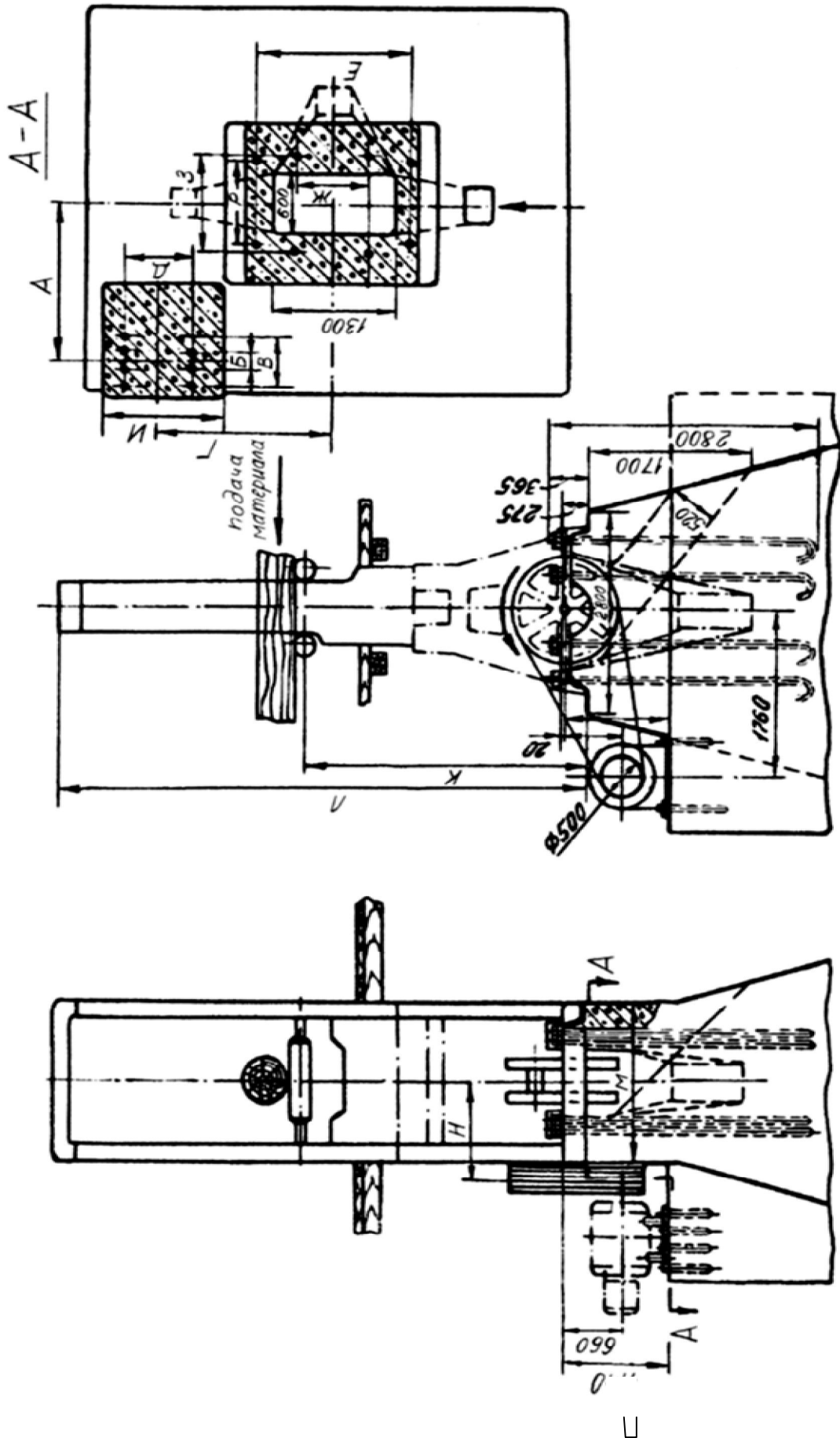


Рис. 1. Фундаменты двухэтажных лесопильных рам РД50-3, РД75-6, РД75-7, РД110-2

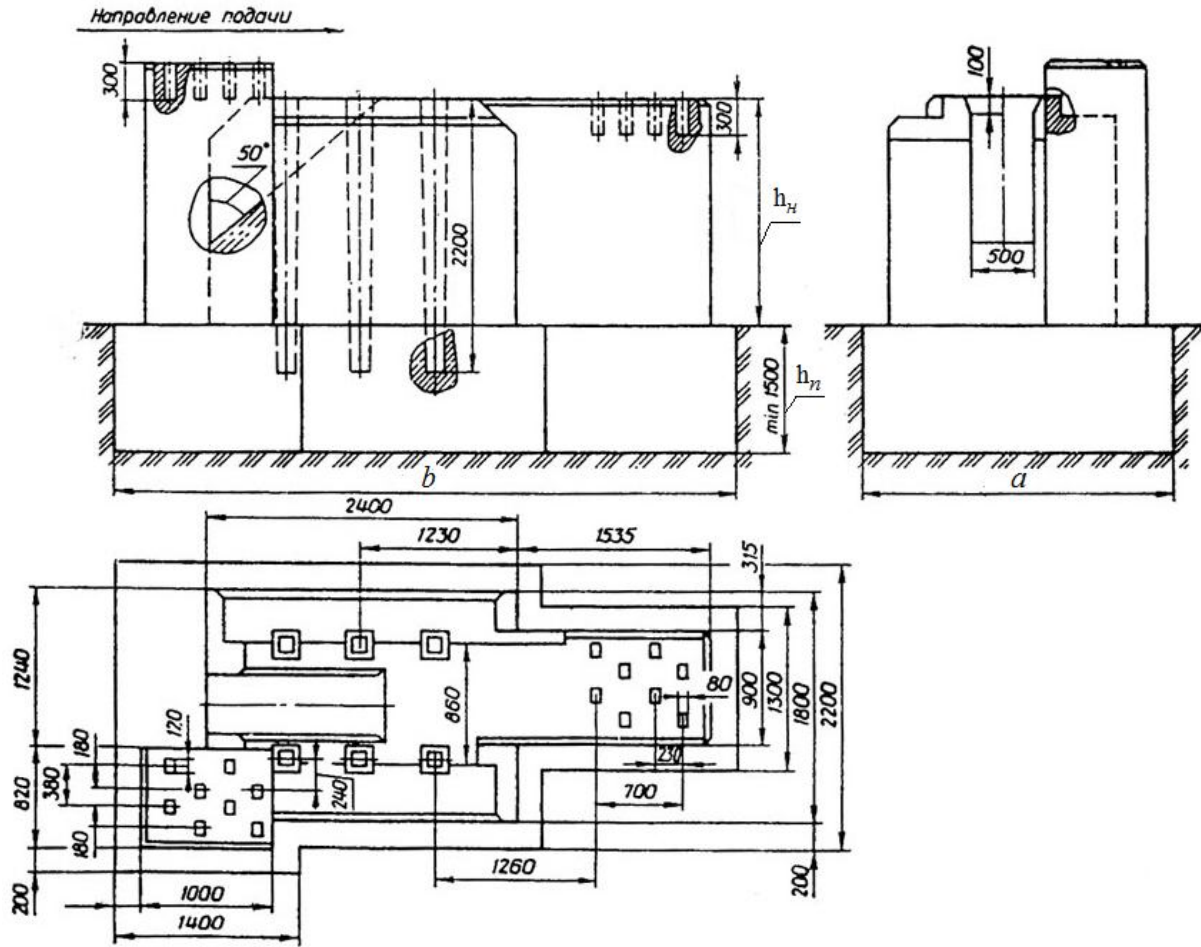


Рис. 2. Фундамент одноэтажной лесопильной рамы Р63-4

2.1.3. Частоты вынужденных колебаний:

а) поступательных в вертикальном направлении

$$\omega_z = \pi n / 30;$$

б) поступательных в горизонтальном направлении

$$\omega_x = \omega_z;$$

в) горизонтально-вращательных

$$\omega_{\varphi y} = 2\omega_z.$$

2.1.4. Собственные частоты фундамента:

а) вертикальных колебаний

$$\omega_{oz} = \sqrt{\frac{C_z S_2}{m_\phi + m_{cm} + m_\partial}} \geq 1,5\omega_z,$$

где m_∂ – масса детали (бревна), кг,

$$m_{\partial} = \frac{\pi d^2 l \rho_{\partial}}{4},$$

d – диаметр бревна, м, $d=0,8B$,

B – просвет пильной рамки лесопильной рамы, м;

l – длина бревна, принять $l = 6$ м;

ρ_{∂} – плотность древесины (принять $\rho_{\partial} = 625$ кг/м³);

m_{cm} – масса лесопильной рамы (см. табл.2);

б) горизонтальных колебаний

$$\omega_{ox} = \sqrt{\frac{C_x S_2}{m_{\phi} + m_{cm} + m_{\partial}}} \geq 1,5 \omega_x,$$

где $C_x = 0,5 C_z$ – коэффициент упругого равномерного сдвига, Н/м³;

в) горизонтально-вращательных колебаний

$$\omega_{o\phi y} = \sqrt{\frac{C_{\phi} J_y}{\Theta_y}} \geq 1,5 \omega_{\phi y},$$

где $C_{\phi} = 2 C_x$ – коэффициент упругого неравномерного сдвига, Н/м³;

$J_y = \frac{ab^3}{12}$ – момент инерции площади подошвы фундамента, м⁴;

a, b – размеры подошвы фундамента, м; примем $b = 1,5 a$; $S_2 = ab$;

Θ_y – момент инерции массы установки относительно оси, проходящей через центр тяжести площади подошвы фундамента, параллельной оси ОУ, кг·м²;

$$\Theta_y = m_{cm} (z_{cm} + h_{\phi})^2 + \Theta_{cm} + m_{\phi} z_{\phi}^2 + \Theta_{\phi},$$

где z_{ϕ} – расстояние от центра масс фундамента до его подошвы, м;

Θ_{ϕ} – момент инерции массы фундамента относительно центральной оси, параллельной оси ОУ, кг·м².

Для фундамента двухэтажных лесопильных рам принять

$z_{\phi} \approx h_{\phi}/3$, одноэтажных $z_{\phi} \approx h_{\phi}/2$.

Моменты инерции масс фундамента приведены ниже.

Модель лесорамы	Р63-4	2Р50	2Р75	2Р110
Момент инерции фундамента, Θ_{ϕ} , кг·м ² ...	0,07·10 ⁶	1,4·10 ⁶	1,6·10 ⁶	1,8·10 ⁶

2.1.5. Нагрузки на фундамент

Расчет выполнить для двенадцати положений механизма резания, построив графики. Угол поворота кривошипа φ изменять от 0 до 360°.

Вертикальная нагрузка

а) сила тяжести установки

$$F_G = (m_\phi + m_{cm} + m_\delta)g;$$

б) амплитуда первой гармоники вертикальной силы инерции

$$F_{z1} = \omega^2 R (m_p + m_{ш} - m_\delta \frac{\rho_{np}}{R}),$$

где ω – угловая скорость коленчатого вала, рад/с, $\omega = \pi n / 30$;

в) амплитуда второй гармоники вертикальной силы инерции

$$F_{z2} = \omega^2 R \lambda (m_p + k_c m_{ш}),$$

где коэффициенты $k_c = L_c / L_{ш}$, $\lambda = R / L_{ш}$;

г) суммарная вертикальная нагрузка

$$F_z = F_G - F_{z1} \cos \varphi - F_{z2} \cos 2\varphi,$$

где φ – угол поворота кривошипа, отсчитываемый от верхней мертвой точки механизма резания.

Горизонтальная нагрузка

$$F_x = \omega^2 R [(1 - k_c) m_{ш} - m_\delta \frac{\rho_{np}}{R}] \sin \varphi.$$

Момент от неуравновешенных сил инерции

а) амплитуда первой гармоники

$$M_1 = \omega^2 RL \left[\frac{\lambda^2}{4} (m_p + k_c m_{ш}) + k_c (1 - k_c) m_{ш} - \frac{\Theta_{ш}}{L_{ш}^2} \right];$$

б) амплитуда второй гармоники

$$M_2 = \frac{\omega^2 R^2}{2} [m_p + k_c (2 - k_c) m_{ш} - \frac{\Theta_{ш}}{L_{ш}^2}];$$

в) суммарный момент от неуравновешенных сил инерции

$$M_{y_{ин}} = M_1 \sin \varphi + M_2 \sin 2\varphi.$$

Суммарный момент относительно оси, проходящей через центр тяжести площади подошвы фундамента, параллельной оси OY

$$M_y = F_x h_\phi + M_{y_{ин}}.$$

2.1.6. Статический расчет фундамента

Удельное давление на грунт

$$p = F_{z_{\max}} / S_2 \leq [p],$$

где $F_{Z_{\max}}$ – максимальное значение суммарной вертикальной нагрузки из всех углов поворота кривошипа;

$[p]$ – допускаемое давление на грунт, МПа (см. табл.1).

Устойчивость к сдвигу по грунту

$$k_{\text{сдв}} = F_{y\partial} / F_{\text{сдв}} \geq 2,$$

где $F_{y\partial} = f F_z(\varphi)$ – удерживающая сила, Н;

f – коэффициент трения, примем $f = 0,5$;

$F_{\text{сдв}} = F_x(\varphi)$ – сдвигающая сила, Н.

Устойчивость к опрокидыванию

$$k_{\text{онр}} = M_{\text{восст}} / M_{\text{онр}} \geq 2,$$

где $M_{\text{восст}} = F_z(\varphi)b/2$ – момент восстанавливающих сил относительно оси возможного опрокидывания, Н·м;

$M_{\text{онр}} = M_y(\varphi)$ – момент опрокидывающих сил, Н·м.

2.1.7. Расчет на колебания

Амплитуда вертикальных колебаний

$$z_a = \left| \frac{F_{z_{\max}} - F_{z_{\min}}}{2(m_\phi + m_{\text{см}} + m_\partial)(\omega_z^2 - \omega_{oz}^2)} \right| \leq [z_a],$$

где $F_{Z_{\max}}, F_{Z_{\min}}$ – соответственно максимальное и минимальное значения суммарной вертикальной нагрузки, Н;

$[z_a]$ – допускаемое значение вертикальных колебаний, м:

$$[z_a] = \frac{V_e}{f_z \sqrt{2\pi}} 10^{-3},$$

V_e – допустимое среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с. Для вибрации лесопильных рам в вертикальном направлении можно принять $V_e = 7,1$ мм/с [2];

f_z – частота вибрации, Гц,

$$f_z = n/60.$$

Если амплитуда вертикальных колебаний z_a окажется больше допустимого значения $[z_a]$, то нужно увеличивать массу фундамента.

Амплитуда горизонтальных поступательных колебаний, м,

$$x_{an} = \left| \frac{F_{x_{\max}} - F_{x_{\min}}}{2(m_\phi + m_{\text{см}} + m_\partial)(\omega_x^2 - \omega_{ox}^2)} \right|,$$

где $F_{X\max}$, $F_{X\min}$ — соответственно максимальное и минимальное значения суммарной горизонтальной нагрузки, Н.

Амплитуда горизонтально-вращательных колебаний, рад,

$$\varphi_{ya} = \left| \frac{M_{y\max} - M_{y\min}}{2\Theta_y (\omega_{\varphi y}^2 - \omega_{o\varphi y}^2)} \right|,$$

где $M_{y\max}$, $M_{y\min}$ — соответственно максимальное и минимальное значения суммарного момента относительно оси, проходящей через центр тяжести площади подошвы фундамента, параллельной оси ОУ, Н·м.

Суммарная амплитуда горизонтальных колебаний на уровне подающих вальцов

$$x_a = x_{an} + \varphi_{ya} (h_\phi + z_\epsilon) \leq [x_a],$$

где Z_B — высота расположения подающих вальцов от верхнего обреза фундамента. Для двухэтажных лесопильных рам $Z_B = 3$ м, для одноэтажных $Z_B = 1,5$ м;

$[x_a]$ — допускаемое значение горизонтальных поступательных колебаний, м,

$$[X_a] = \frac{V_e}{f_{x,y} \sqrt{2\pi}} 10^{-3},$$

V_e — допустимое среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с. Для горизонтальных колебаний лесорам можно принять $V_e = 4,5$ мм/с [2];

$f_{x,y}$ — частота горизонтальных колебаний, Гц,

$$f_{x,y} = 2n/60.$$

2.2. Проект производства работ по сооружению фундамента и монтажу лесопильной рамы

Типовой проект производства монтажных работ включает: графическую часть; перечни оборудования, инвентаря и приспособлений; лимиты материалов и полуфабрикатов; технологическую карту монтажа с графиком выполнения работ и пояснительную записку.

Графическая часть проекта производства монтажных работ содержит монтажный генплан; схемы выполнения такелажных работ; схемы проверок и выверок; чертежи приспособлений, специального инструмента, временных сооружений.

Проект производства работ по сооружению фундамента и монтажу лесопильной рамы в расчетно-графической работе магистрантов ограничивается технологической картой монтажа с календарным графиком выполнения работ по сооружению фундамента лесопильной рамы и перечнем

оборудования, инвентаря, приспособлений и материалов на каждую операцию, которая может быть выполнена по форме № 1 [3].

Форма № 1

Технологическая карта монтажа

№ п/п	Наименование работы (операции)	Единица измерения	Объем работ	Трудозатраты, чел-дни	Число, смена												Исполнители	Оборудование, инвентарь, - приспособления, материалы
					1.01			2.01			3.01			...				
					1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1																		
2																		
...																		

В пояснительной записке приводится технологический процесс сооружения фундамента, представленный в технологической карте монтажа. Подробно описываются операции разметки, рытья котлована, изготовления и установки опалубки и арматуры, приготовления бетонной смеси и укладки её в опалубку.

Далее приводится технология монтажа лесопильной рамы на фундаменте. Описываются пуско-наладочные работы и приемка оборудования. Указывается техническая и приемо-сдаточная документация, используемая при монтаже, пуско-наладке и сдаче оборудования в эксплуатацию.

2.3. Техническая документация ремонтного хозяйства

Перечислить и кратко охарактеризовать техническую документацию, которая должна вестись на предприятии для правильной организации, учета и своевременного выполнения мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту оборудования. Самостоятельно составить перечисленные ниже документы по методическим указаниям [4].

- 1) инструкцию по техническому надзору за оборудованием для слесарей и смазчиков;
- 2) годовой график планово-предупредительных ремонтов (ППР) оборудования одного из цехов или участков.

2.4. Штат и состав оборудования РМЦ (РММ)

Основной задачей ремонтной службы является обеспечение нормального технического состояния оборудования и его бесперебойной работы путем постоянного технического надзора и ухода, своевременного выполнения планово-предупредительных ремонтов. Уменьшение простоев оборудования в ремонте, снижение затрат на ремонт и модернизация являются второй задачей ремонтной службы.

Для выполнения этих задач на крупном предприятии создается ремонтно-механический цех (РМЦ), находящийся в прямом подчинении отдела главного механика, а на средних и небольших предприятиях – ремонтно-механические мастерские (РММ).

Исходными данными для расчета штата и состава оборудования РМЦ (РММ) в данной работе являются трудозатраты на выполнение ремонтных работ и техническое обслуживание оборудования, рассчитанные в графике ППП для одного из цехов (участков), и трудозатраты для остальных цехов (участков) предприятия, заданные в табл. 3.

Таблица 3

Трудозатраты на выполнение ремонтных работ, тыс. чел.-ч

Вариант задания	1, 11	2, 12	3, 13	4, 14	5, 15	6, 16	7, 17	8, 18	9, 19	10, 20
Механическая часть, T_m	12,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	32,0
Электрическая часть, $T_э$	3,0	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0

2.4.1. Расчет списочного количества рабочих РМЦ (РММ)

Списочное количество рабочих, чел., рассчитывается по формуле

$$N = \frac{T}{T_{эф}}$$

где T – трудозатраты за год на выполнение ремонтных работ, взятые из графика ППП и табл. 3, чел.-ч;

$T_{эф}$ – фонд эффективного времени одного рабочего (количество часов, которое отработает человек в год), ч,

$$T_{эф} = (n - n_1 - n_2 - n_3)(t - t_{пот}),$$

где $n = 365$ – число дней в году;

n_1 – количество выходных дней в году, $n_1 \approx 100$;

n_2 – количество праздничных дней в году, $n_2 \approx 12$;

n_3 – количество дней невыходов на работу, $n_3 \approx 31$;

t – продолжительность смены, $t = 8$ ч;

$t_{пот}$ – внутрисменные потери, $t_{пот} \approx 0,3$ ч.

Из общего списочного количества рабочих далее можно выделить в соответствии с [4, табл. 8] станочников, слесарей и электриков.

Трудоемкость (трудозатраты) станочных работ

$$T_{ст} = 0,287 \sum T_m + 0,194 \sum T_э,$$

где $\sum T_m$ – суммарные трудозатраты на ремонт механической части, ч;

$\sum T_э$ – суммарные трудозатраты на ремонт электрической части, ч.

Трудоемкость (трудозатраты) слесарных работ

$$T_{сл} = 0,713 \sum T_m.$$

Трудоемкость (трудозатраты) электро-слесарных работ

$$T_{элсл} = 0,806 \sum T_{э} .$$

Списочное количество станочников, слесарей и электриков можно рассчитать, разделив соответствующую трудоемкость (трудозатраты) на фонд эффективного времени одного рабочего.

2.4.2. Расчет количества станков РМЦ (РММ)

Количество металлорежущих станков механического отделения РМЦ (РММ) определяют по формуле

$$S = \frac{(1,2\dots1,4)T_{см}}{F_{см} Z_{см} \eta} ,$$

где 1,2...1,4 – коэффициент, учитывающий дополнительную загрузку станков в связи с модернизацией оборудования, работами на сторону и т. п.;

$T_{см}$ – затраты времени на станочные работы;

$F_{см}$ – расчетный фонд рабочего времени станка

$$F_{см} = (n - n_1 - n_2 - n_4)(t - t_{пот}),$$

n_4 – количество дней в году на капитальный ремонт, $n_4 \approx 12$ дн.;

$Z_{см}$ – сменность работы механического отделения. Принять 1,2...1,3;

η – коэффициент использования металлорежущих станков, $\eta = 0,65\dots0,75$.

Рассчитанное количество станков распределяют по видам в соотношении, приведенном в табл. 4 [5].

Таблица 4

Процентное соотношение металлорежущих станков в РМЦ деревообрабатывающих предприятий

Тип станков	Марка станка	Процентное соотношение
Токарные	16К20, 16К20Ф3, 16К40П, 165, 1К62, 1525, 1А616, 1И611	40...45
Сверлильные и расточные	2Н125, 2Н135, 2Н150, 2А55, 2М55, 2620ГФ1, 2455, 2Д450	10...12
Шлифовальные	3М153, 3М161Е, 3К229В, 3П722, 3Д642Е,	9...10
Фрезерные	6Р12, 6Р13, 6Р80Ш, 6Р82Г, 6Р82Ш, 6606	10...12
Строгальные и долбежные	7М36, 7Д36, 7А412, 7216Г, 7228	10...12
Зубообрабатывающие	5122, 5К310, 5Т23В, 5В832	8...10
Прочие (специальные)	8Б72, 8Г671, НВ5121, МА129А, П6324Б, ИВ3428	4...6

Оборудование других отделов (заготовительное, кузнечное, жестяницкое и др.) принимается без расчетов по одному станку разных видов. Без расчетов принимают 1–2 станка для заточки инструмента.

Минимальный комплект металлорежущих станков для РМЦ составляет 12–15 шт. Из них 4–5 токарных, по 1–2 других видов. Для ремонтно-механической мастерской состав оборудования принимается по табл. 5 [6].

Таблица 5

Состав оборудования ремонтно-механических мастерских

Станок	Модель	Число основных станков в РММ									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Токарно-винторезный	16Б16П (1К62)	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
	1М63Б									1	1
Универсально-фрезерный	6Т82			1	1	1	1	1	1	1	1
Вертикально-фрезерный	6Т12								1	1	1
Поперечно-строгальный	737Г		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Долбежный	7402										1
Вертикально-сверлильный	2П125	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Универсально-круглошлифовальный	3М173					1	1	1	1	1	1
Плоскошлифовальный	2Е711В						1	1	1	1	1
Радиально-сверлильный	2А554							1	1	1	1

Рассчитанное количество станков и выбранные марки станков используются для расчета и планировки помещения РМЦ (РММ).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новоселов В.Г. Основы виброзащиты деревообрабатывающего оборудования: метод. указ. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. – 11 с.
2. Нормативные параметры вибрации деревообрабатывающего оборудования: метод. рекомендации /А.А. Санников (руководитель), Я.Я. Кистер, А.Е. Вохменцев. – Свердловск: УГЛТА. 1989. – 16 с.
3. Амалицкий В.В., Комаров Т.А. Монтаж и эксплуатация деревообрабатывающего оборудования: учебник для вузов. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 400 с.
4. Красиков А.С. Обеспечение жизненного цикла технологического оборудования: практ. работы. – Екатеринбург: УЛТИ. 2014. – 25 с.
5. Акулов Г.А. Основы проектирования предприятий по ремонту деревообрабатывающего оборудования. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 152 с.
6. Типовая система технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования / Минстанкопром СССР, ЭНИМС. – М.: Машиностроение, 1988. – 672 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Содержание и объем работы	3
2. Методические указания к выполнению отдельных разделов курсовой работы	4
2.1. Расчет фундамента лесопильной рамы	4
2.2. Проект производства работ по сооружению фундамента и монтажу лесопильной рамы	13
2.3. Техническая документация ремонтного хозяйства	13
2.4. Штат и состав оборудования РМЦ (РММ)	13
Библиографический список	16