ДОНЕЦКИЙ ПРОМСТРОЙНИИПРОЕКТ
ГОССТРОЯ СССР

ИНСТРУКЦИЯ

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НАГРУЗОК НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСН 46-75

Донецк-1977

gost.e-ecolog.ru

ДОНЕЦКИЙ ПРОМСТРОЙНИИПРОЕКТ
ГОССТРОЯ СССР

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НАГРУЗОК
НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ
ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСН 46-75

Утверждены Шахтопроектом МУП СССР
30 января 1975 г.

Донецк - 1977

Инструкция разработана лабораторией статических и динамических испытаний Донецкого Промстройниипроекта (канд.техн.наук А.С.Поверский, инж. М.Е.Столяров, канд.техн.наук В.Е.Мигарев, инж. И.Я.Немурко) при участии сотрудников Макеевского инженерно-строительного института (канд.техн.наук, доц. Л.П.Макаренко, инж. А.И.Демидов), Харьковского Промстройниипроекта (канд.техн.наук И.М.Балкарей), Гипромашуглеобогащения (инженеры А.И.Кохарь, В.С.Крохмаль) и Донгипрошахта (инж.П.И.Купесок).

При разработке Инструкции использованы материалы ЦНИИСКа им. Кучеренко, Донгипрошахта, УкрНИИСМИСа, Гипромашуглеобогащения и других организаций.

Инструкция подготовлена к печати редакционно-издательским сектором Донецкого Промстройниипроекта.

Ответственный за выпуск С.З.Альтер.
Корректоры Т.Е.Дещенко, Л.С.Шноль.

© Государственный проектный и научно-исследовательский институт промышленного строительства (Донецкий Промстройниипроект), 1976.

Министерство угольной промышленности СССР Шахтопроект	Ведомственные строительные нормы	ВСН 46–75 МУП СССР
	Инструкция по определению нагрузок на здания и сооружения предприятий угольной промышленности	Взамен "Указаний по определению нормативных нагрузок и коэффициентов перегрузки для надшахтных зданий и сооружений предприятий угольной промышленности", 1964 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Инструкция содержит основные данные по определению нагрузок и воздействий (технологических, ветровых, сейсмических и др.), которым подвергаются здания и сооружения поверхностных комплексов предприятий угольной промышленности, а также их конструктивные элементы. Инструкция может быть использована также при определении нагрузок на здания и сооружения горнодобывающих отраслей промышленности.

I.2. Инструкция составлена с учетом новой международной системы единиц измерения (СИ). При переводе величин нагрузки из технической системы в систему СИ принят коэффициент IO.

I.3. Нагрузки и воздействия, коэффициенты перегрузки и расчетные сочетания нагрузок при проектировании зданий и сооружений предприятий угольной промышленности следует принимать в соответствии с требованиями СНиП П–6–74 "Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования" и положениями настоящей Инструкции.

I.4. Нормативные нагрузки на перекрытия административно–бытовых комбинатов, производственных зданий и сооружений, а также на конструктивные элементы приведены в табл.I.

I.5. Коэффициенты перегрузки для равномерно–распределенных нагрузок, приведенных в табл.I, принимаются равными:

для нормативной нагрузки до 2,0 кн/м2 ..... I,4
то же, от 2,0 до 5,0 кн/м2 ..... I,3
то же, более 5,0 кн/м2 ..... I,2

Внесены Донецким Промстройниипроектом Госстроя СССР	Утверждены Шахтопроектом МУП СССР 30 января 1975г.	Срок введения в действие 1 января 1976г.

Таблица I

Наименование помещений, зданий и сооружений	Нормативная нагрузка, кн/м2
I	2
Нарядная (зал собраний), учебный пункт	4,0
Вестибюль, гардероб уличной одежды, буфет, переходы, коридоры, лестницы	3,0
Контора, помещения общественных организаций, табельная, бюро пропусков, душевые, умывальные, парикмахерская, туалетные	2,0
Гардероб домашней и рабочей одежды, прачечная, дезинфекционная, мастерские по ремонту одежды и обуви, питьевая станция	По действительной нагрузке, но не менее 2,0
Ламповая с хранением самоспасателей и респираторов	Не менее 5,0
Генераторная	I0,0
Кладовая для хозяйственного инвентаря, технические помещения	4,0
Залы автоматических телефонных станций, аппаратные, диспетчерские пункты	7,5
Помещения для электронных вычислительных машин	Определяется по фактическому весу оборудования
Здравпункт, фотарий, ингаляторий, помещение личной гигиены женщин	По действительной нагрузке, но не менее 2,0
Углеобогатительные фабрики:	
сушильное отделение	Не менее I0,0
прочие помещения	Не менее 4,0
Здания главного и вспомогательного стволов	Не менее 4,0
Котельные:	
площадки в котельной	I0,0
вспомогательные помещения	4,0
Башенные копры многоканатного подъема	Не менее 4,0
Здания подъемных машин:	
площадка у монтажного проема	20,0
остальная площадь зала	I0,0
Эстакады откаточные:	
на свободные площадки	I0,0

Продолжение табл. I

I	2
на рельсовые пути	Определяется по фактическому весу вагонеток с грузом
Транспортерные эстакады, галереи и мосты	3,0
Перегрузочные станции	4,0
Здания погрузочных бункеров	4,0
Станция канатных дорог (в местах погрузки)	I0,0
Нагрузки от пыли:	
на покрытия зданий и сооружений, расположенных вблизи заводов, пыль которых имеет способность схватываться (цементные, доломитовые)	Определяется в зависимости от расстояния до источника пылевыделения на расстоянии: до I00м – I,5 кн/м2, от I00 до 300м – I,0 кн/м2, от 300 до 800м – 0,25 кн/м2
на перекрытия в помещениях возможного скопления пыли при отсутствии механической пылеочистки (транспортерные галереи, мосты, эстакады и др.)	0,25

Примечание. В табл. I не учитываются нагрузки от стационарного технологического оборудования и перегородок.

I.6. Нормативные нагрузки в бункерах и силосах от веса заполнителя (давление на вертикальные и наклонные стенки) и нагрузки на подпорные стенки определяются по теории сыпучих тел.

Коэффициент перегрузки для бункеров и силосов равен I,3, а для подпорных стенок принимается согласно табл. 2.

I.7. Нормативная нагрузка от депрессии (компрессии) принимается максимально возможной при принятом типе вентилятора. Коэффициент перегрузки для депрессии (компрессии) равен I,2.

I.8. Нагрузки от оборудования определять по технологическому заданию на строительное проектирование, в котором должны быть приведены:

Таблица 2

Вид нагрузки	Увеличивающая расчетные воздействия	Уменьшающая расчетные воздействия
Постоянная		
Вертикальная нагрузка от собственного веса стенки	I,I	0,9
Вертикальное и горизонтальное давление грунта	I,2	0,8
Временная	От I,2 до I,4 (в зависимости от величины и вида нагрузки)	Временная нагрузка не учитывается

схемы сосредоточенных и распределенных нагрузок с привязкой к разбивочным осям здания в плане и к отметкам перекрытий с указанием габаритов оборудования, типов и размеров опор, возможного сближения оборудования в процессе его монтажа, перепланировки и т.п.;

величины нормативных нагрузок и коэффициентов перегрузки, принимаемые в соответствии с настоящими указаниями и СНиП II-6-74;

динамические нормативные нагрузки и коэффициенты динамической перегрузки с характеристиками, необходимыми для расчета несущих конструкций под машины с динамическими нагрузками в соответствии с разделом 3 настоящей Инструкции.

В технологическом задании необходимо также приводить величины и схемы приложения нагрузок, возникающих при монтаже оборудования.

I.9. Нагрузку от скрепера на опоры скреперного склада угля принимать равной разрывному усилию скреперного каната. Коэффициент перегрузки при этом равен I,2.

I.IO. Расчетные нагрузки от веса обогатительного и шахтного оборудования определять согласно разделу 2 настоящей Инструкции.

I.II. Указания по определению нагрузок и воздействий статических, экстренных, проходческих и др. на укосные, безукосные и башенные копры приведены в разделе 4.

2. РАСЧЕТНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ ОТ ОБОГАТИТЕЛЬНОГО И ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.1. Вес заполнителя (угля, шлама и суспензии) учтен в нагрузках от следующих машин: грохотов, центрифуг, сепараторов, флотационных машин, отсадочных машин, дробилок, стационарных ленточных конвейеров.

ГРОХОТЫ

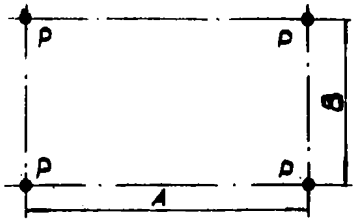


Рис.1. Схема распределения нагрузки на опоры от грохотов типа ГРД-62, ГРД-72, ГСЛ-62, ГСЛ-42

Таблица 3*

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ГРОХОТОВ ТИПА ГРД-62, ГРД-72, ГСЛ-62, ГСЛ-42

Тип грохота	Размеры, мм		Нагрузка P, кн
	A	B	
ГРД-62	2785	2780	45,6
ГРД-72	4000	3280	55,4
ГСЛ-62	4000	2475 2360	24,3 24,7
ГСЛ-42	4000	1975 1860	22,0 22,6

Примечание. В числителе указаны величины, относящиеся к опорному варианту, в знаменателе - к подвесному

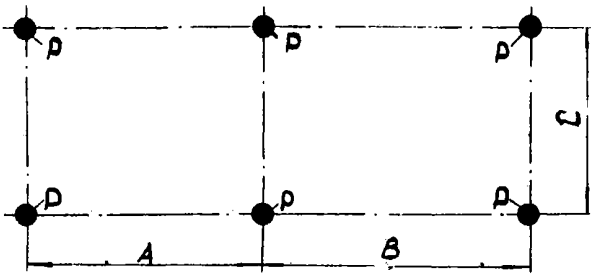


Рис.2. Схема распределения нагрузки на опоры от грохота типа ГСЛ-72

Таблица 4

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ГРОХОТА ТИПА ГСЛ-72

Тип грохота	Размеры, мм			Нагрузка P, кн
	A	B	C	
ГСЛ-72	2550	2715	2994	24,0

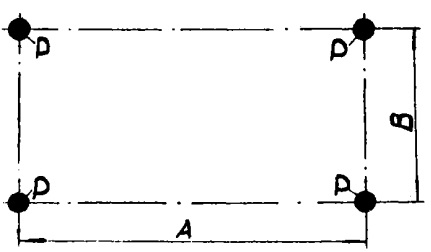


Рис.3. Схема распределения нагрузки на опоры от грохотов типа ГИТ-71, ГИТ-51А

Таблица 5

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ГРОХОТОВ ТИПА ГИТ-7I, ГИТ-5IA

Тип грохота	Размеры, мм		Нагрузка P, кн
	A	B	
ГИТ-7I	4000	3000	43,6
ГИТ-5IA	2805	2200	28,4

Примечание. Размер А изменяется в зависимости от угла наклона короба грохота.

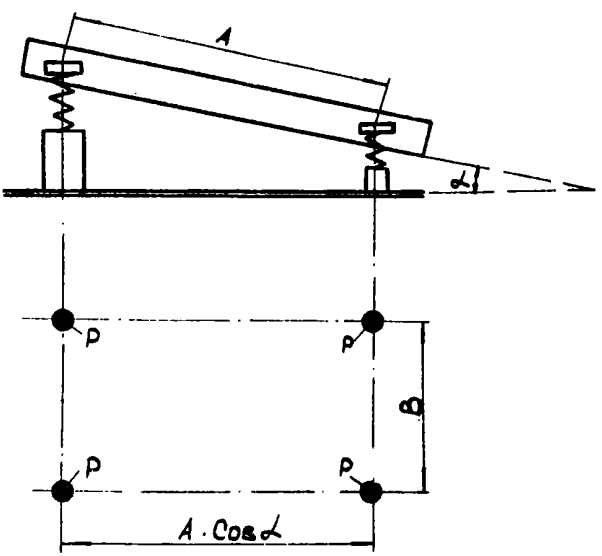


Рис.4. Схема распределения нагрузки на опоры от грохотов типа ГИЛ-32, ГИЛ-42, ГИЛ-43, ГИЛ-52

Таблица 6

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ГРОХОТОВ ТИПА ГИЛ-32, ГИЛ-42, ГИЛ-43, ГИЛ-52

Тип грохота	Размеры, мм		Нагрузка P, кН
	A	B	
ГИЛ-32	1554/1800	1545	8,0/5,6
ГИЛ-42	2020/2975	1854	16,7/12,5
ГИЛ-43	2020/2975	1854	19,2/15,0
ГИЛ-52	2070/2975	2104	20,0/14,7

Примечание. В числителе указаны величины, относящиеся к опорному варианту, в знаменателе – к подвесному.

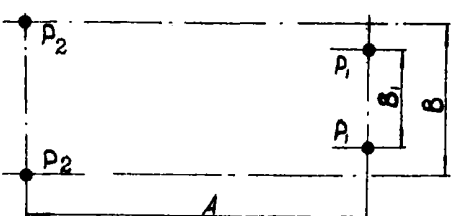


Рис.5. Схема распределения нагрузки на опоры от грохотов типа ГТЛ-2, ГТЛ-3

Таблица 7

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОНОРЫ ОТ ГРОХОТОВ ТИПА ГТЛ-2, ГТЛ-3

Тип грохота	Размеры, мм			Нагрузка, кН	
	A	B	B_1	P_1	P_2
ГТЛ-2	2900	1400	1100	40,0	54,7
ГТЛ-3	2900	1400	1100	43,4	63,0

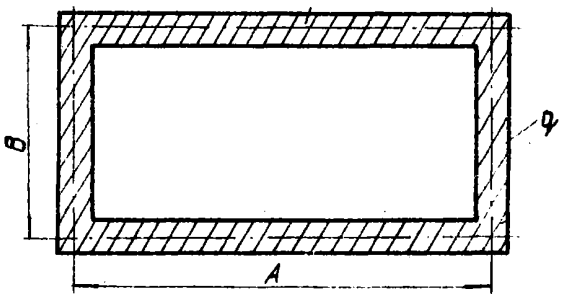


Рис.6. Схема распределения нагрузки на опорную раму от грохотов типа ГЦЛ-I, ГЦЛ-3

Таблица 8

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ ОТ ГРОХОТОВ ТИПА ГЦЛ-I, ГЦЛ-3

Тип грохота	Размеры, мм		Нагрузка q, кн/м
	A	B	
ГЦЛ-I	I740	I040	7,8
ГЦЛ-3	2440	I240	I4,0

ЦЕНТРИФУГИ

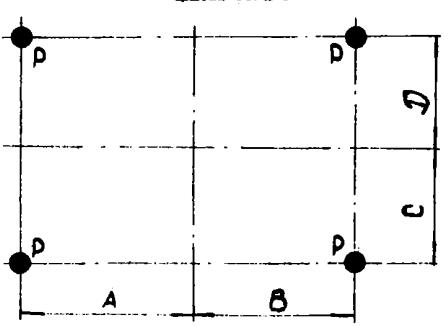


Рис.7. Схема распределения нагрузки на опоры от центрифуг типа ЦВП-II00,НВВ-I000

Таблица 9

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ЦЕНТРИФУГ ТИПА ЦВП-1100 И НВВ-1000

Тип центрифуги	Размеры, мм				Нагрузка P, кН
	A	B	C	Д	
ЦВП-1100	718	718	718	718	9,8
НВВ-1000	225	205	225	225	15,0

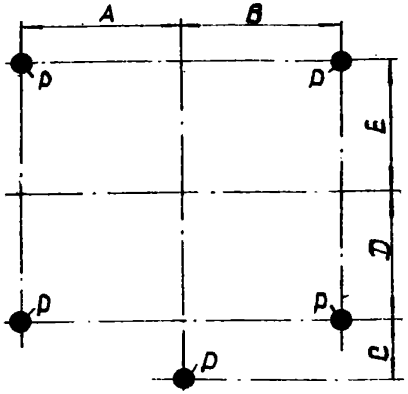


Рис.8. Схема распределения нагрузки на опоры от центрифуг типа НОГШ-1350, НВШ-1000

Таблица 10

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ЦЕНТРИФУГ ТИПА НОГШ-1350, НВШ-1000

Тип машины	Размеры, мм					Нагрузка P, кН
	A	Б	C	Д	E	
НОГШ-1350	1035	1035	245	1035	1005	33,5
НВШ-1000	650	650	620	650	650	9,3

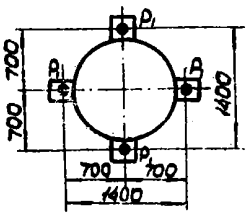


Рис.9. Схема распределения нагрузки на опоры винтового сепаратора СВМ-I200

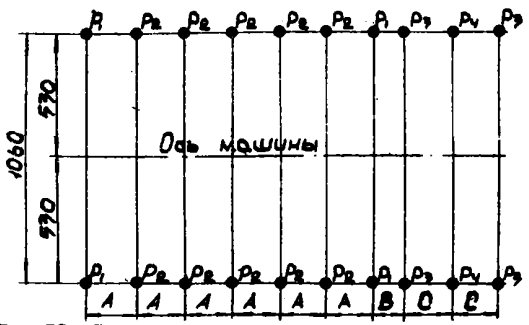


Рис.IO. Схема распределения нагрузки на опоры шнекового сепаратора СШ-IO

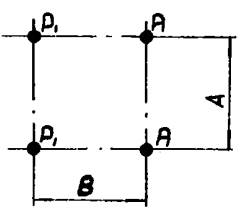


Рис.II. Схема распределения нагрузки на опоры подвесного электромагнитного железоотделителя с механической разгрузкой ЭПР-I20

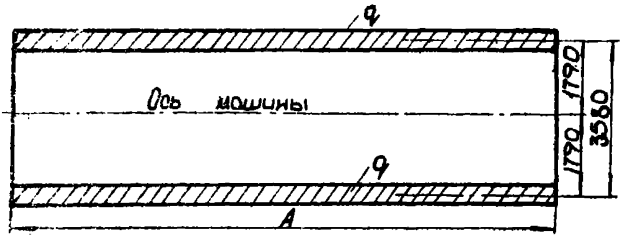


Рис.I2. Схема распределения нагрузки на опоры трехпродуктового тяжелосреднего агрегата АТТ-20

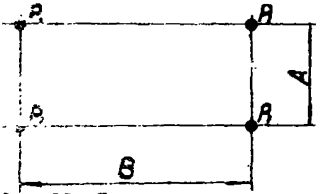


Рис.I3. Схема распределения нагрузки на опоры сепараторов с вертикальным колесом типа СКВ-20-I, СКВ-32

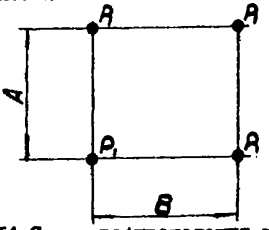


Рис.I4. Схема распределения нагрузки на опоры барабанного электромагнитного сепаратора типа ЭБМ-3 и пневматических сепараторов типа СП-6, СП-I2

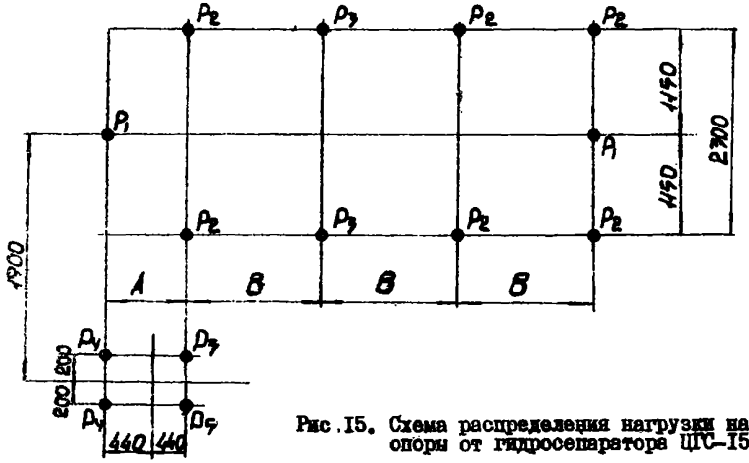


Рис.I5. Схема распределения нагрузки на опоры от гидросепаратора ЦГС-I500

Таблица II

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ ОТ СЕПАРАТОРОВ

Тип сепаратора	Нагрузка, кн					Нагрузка q, кн/м	Размеры, мм		
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5		A	B	C
СВМ-I200	I8,I	–	–	–	–	–	I400	I400	–
СЭ-I0	4,I	8,2	3,0	6,0	–	–	800	300	600
ЭПР-I20	I5,0	–	–	–	–	–	I588	I33I	–
АТТ-20	–	–	–	–	–	38,4	6670	–	–
СКВ-20-I	99,0	–	–	–	–	–	I000	3400	–
СКВ-32	I96,0	–	–	–	–	–	I800	4200	–
ЭБМ-3	20,2	–	–	–	–	–	2245	I060*	–
ЦТС-I500	22,6	30,7	28,0	7,2	7,8	–	880	960	–
СП-6	25,0	–	–	–	–	–	2980	6490	–
СП-I2	44,0	–	–	–	–	–	3590	8I50	–

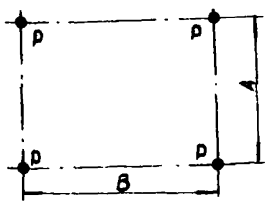


Рис.I6. Схема распределения нагрузки на опоры магнитных сепараторов типа ЭБМ-4, ЭБМ-80/I70, ЭБМ-80/250

Таблица I2

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ МАГНИТНЫХ СЕПАРАТОРОВ ТИПА ЭБМ-4, ЭБМ-80/I70, ЭБМ-80/250

Тип сепаратора	Размеры, мм		Нагрузка
	A	B	P, кн
ЭБМ-4	I060	3065	2I,8
ЭБМ-80/I70	I265	2320	I3,5
ЭБМ-80/250	I265	3070	2I,6

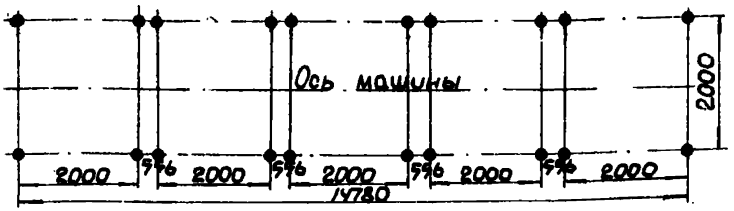


Рис.I7. Схема распределения нагрузки от флотационной машины типа ФМУ2-63 (нагрузка на I пог.м рамы q =II,40 кн/м, без веса пульпы)

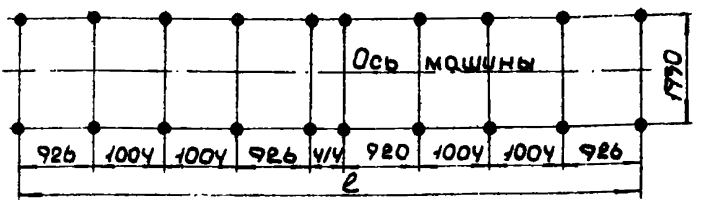


Рис.I8. Схема распределения нагрузки от флотационной машины типа ФМУ-63 (для 4 камер)

Таблица I3

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ ОТ ФЛОТАЦИОННОЙ МАШИНЫ типа ФМУ-63

Показатели	Ед. изм.	Число камер			
		4	6	8	I0
Вес машины без пульпы	кн	I85,0	270,0	350,0	439,0
То же, с пульпой	кн	504,0	750,0	994,0	II54,0
Нагрузка на I пог.м без пульпы	кн/м	22,0	22,0	22,0	2I,0
То же, с пульпой	кн/м	60,0	59,5	59,0	55,0
Длина опорной рамы	мм	8400	I2600	I6800	2I000

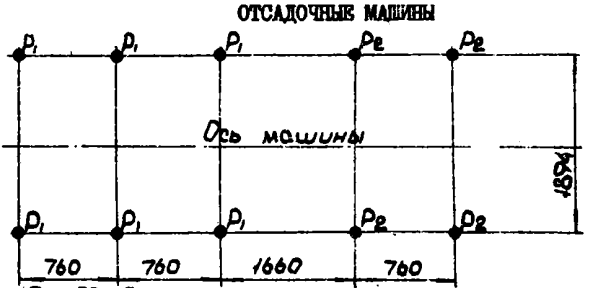


Рис.19. Схема распределения нагрузки на опоры от отсадочной машины типа ОМА-10

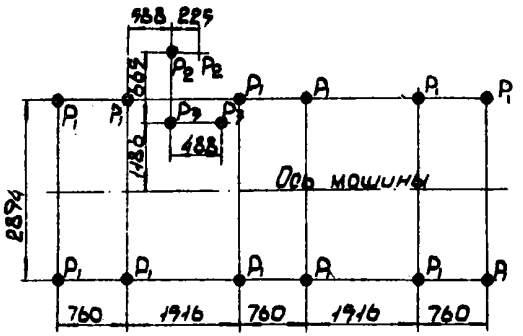


Рис.20. Схема распределения нагрузки на опоры от отсадочной машины типа ОМ-18, ОМ-24

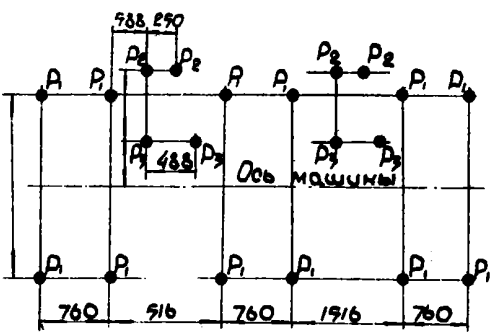


Рис.21. Схема распределения нагрузки на опоры от отсадочной машины типа ОМ-12

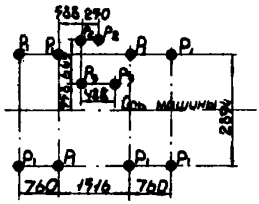


Рис.22. Схема распределения нагрузки на опоры от отсадочной машины типа ОМ-8

Таблица I4

НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ОТСАДОЧНЫХ МАШИН ТИПА ОМ-8, ОМ-I2, ОМ-I8, ОМА-IO, ОМ-24

Тип машины	Нагрузка, кн		
	P_I	P_2	P_3
ОМ-8	55,0	0,4	0,8
ОМ-I2	6I,0	0,4	0,8
ОМ-I8	75,0	0,6	I,2
ОМА-IO	55,0	55,6	-
ОМ-24	IO,2	-	-

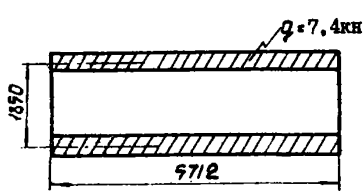


Рис.23. Схема распределения нагрузки на опорную раму от отсадочной машины типа ПОМ-2А

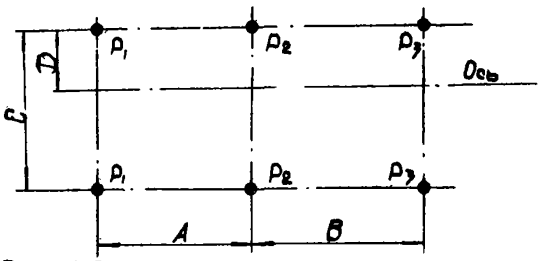


Рис. 24. Схема распределения нагрузки на опоры от вакуум-фильтров типа Ду 5I-2,5-I, Ду 68-2,5-I

Таблица I6

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ ОТ ВАКУУМ-ФИЛЬТРОВ ТИПА Ду 5I-2,5-I, Ду 68-2,5-I

Тип вакуум-фильтра	Размеры, мм				Нагрузка, кн		
	A	B	C	D	P_I	P_2	P_3
Ду 5I-2,5-I	I360	I360	I470	8I0	42,8	39,7	39,7
Ду 68-2,5-I	I760	I760	I470	8I0	54,I	46,6	49,6

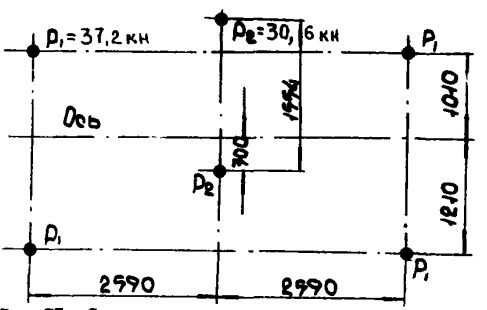


Рис. 25. Схема распределения нагрузки на опоры от вакуум-фильтра типа Ду I00-2,5-2

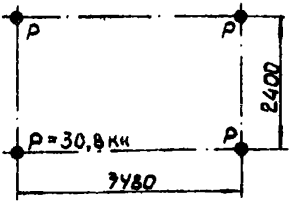


Рис.26.Схема распределения нагрузки на опоры от вакуум-фильтра типа Ду 80-2,7-8

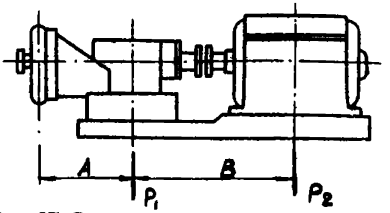


Рис.27.Схема распределения нагрузки на опоры от насосов типа ШН-150, ШН-200, ШН-270, 5МШ-I, 8МШ8-I, 8МШ8-2, 8МШ8-3, ЦНС-60-330, 8С-8, 8НДВ-60, I8НДС, I2ГРТ-8, I8-20/5

Таблица I6

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ ОТ НАСОСОВ ТИПА ШН-I50, ШН-200, ШН-270, 5МШ-I, 8МШ8-I, 8МШ8-2, 8МШ8-3, ЦНС-60-330, 8С-8, 8НДВ-60, I8НДС, I2ГРТ-8, I8-20/5

Тип насоса	Размеры, мм		Нагрузка, кн	
	A	B	P_I	P_2
ШН-I50	350	620	2,7	3,7
ШН-200	440	9I0	6,6	6,7
ШН-270	575	950	5,5	6,8
5МШ-I	2I0	I380	6,4	6,6
8МШ8-I	I40	I800	I4,4	I0,7
8МШ8-2	I40	I780	I4,2	I0,7
8МШ8-3	I40	I8I5	I4,3	I4,2
ЦНС-60-330	430	8I0	6,0	7,0
8С-8	570	I400	I7,0	I6,0
8НДВ-60	-	I200	8,7	7,2
I8НДС	-	I760	22,0	I8,0
I2ГРТ-8	950	I650	55,0	39,5
I8-20/5	870	600	I,5	I,8

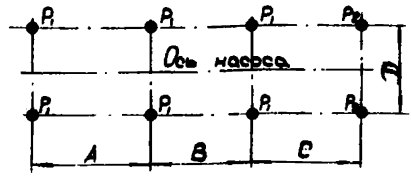


Рис.28. Схема распределения нагрузки на опоры от насосов типа 10 ГРУ-8Т, 12ГРУД-12

Таблица 17

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ ОТ НАСОСОВ ТИПА 10 ГРУ-8Т, 12ГРУД-12

Тип электромотора	Размеры, мм				Нагрузка, кн	
	A	B	C	D	P_1	P_2
АП4-10т	715	715	715	970	5,3	11,4
АКП2-8	730	730	730	930	5,3	9,5
АОП3/8	715	715	715	970	5,3	14,2
ДАЗ012-55-8 (для 12ГРУД-12)	800	520	800	940	4,5	39,0

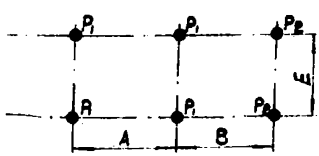


Рис.29. Схема распределения нагрузки на опоры от насосов типа 10у4, 12у10

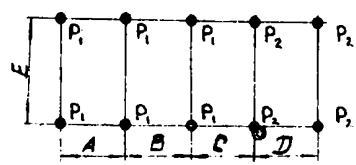


Рис.30. Схема распределения нагрузки на опоры от насоса типа 3ГМ-1

Таблица I8

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ НАСОСОВ ТИПА I0у4, I2уI0, 3ГМ-I

Тип насоса	Размеры, мм					Нагрузка, кн	
	A	B	C	D	E	P_1	P_2
I0у4	I370	I370	-	-	700	6,6	I2,0
I2уI0	I370	I370	-	-	700	6,4	I0,0
3ГМ-I	980	950	950	850	I350	8,9	I3,6

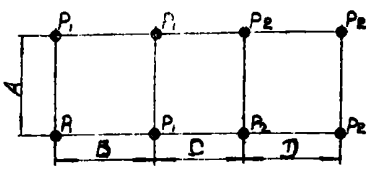


Рис.3I.Схема распределения нагрузки на опоры от вакуум-насоса типа ВВН-50

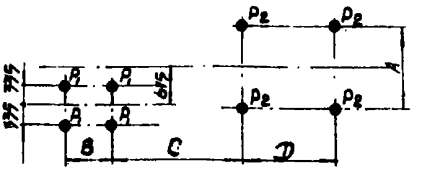


Рис.32.Схема распределения нагрузки на опоры от вакуум-насоса типа ДВВН-I50

Таблица I9

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ВАКУУМ-НАСОСОВ ТИПА ВВН-50, ДВВН-I50

Тип насоса	Размеры, мм				Нагрузка, кн	
	A	B	C	D	P_1	P_2
ВВН-50	800	620	I0I0	960	4,5	5,0
ДВВН-I50	I355	600	2340	I000	7,5	28,0

ДРОБИЛКИ

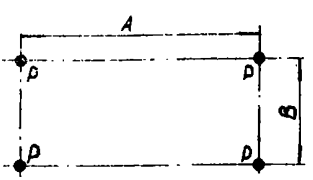


Рис.33. Схема распределения нагрузки на опорную раму от дробилок двухвалковых зубчатых типа ДДЗ-3М, ГДЗ-4М ,ДДЗ-6

Таблица 20

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ ОТ ДРОБИЛОК ТИПА ДДЗ-3М, ДДЗ-4М, ДДЗ-6

Тип дробилки	Размеры		Нагрузка P, кн
	A	B	
ДДЗ-3М	3500	I320	33,5
ДДЗ-4М	3500	I420	37,8
ДДЗ-6	2080	I300	36,0

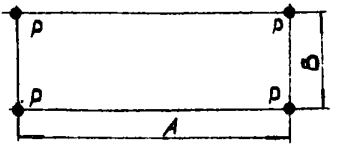


Рис.34. Схема распределения нагрузки на опорную раму от дробилок типа С-I82Б, С-2I8М

Таблица 2I

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ ОТ ДРОБИЛОК ТИПА С-I82Б, С-2I8М

Тип дробилки	Размеры, мм		Нагрузка P, кн
	A	B	
С-I82Б	700	600	8,8
С-2I8М	780	600	3,5

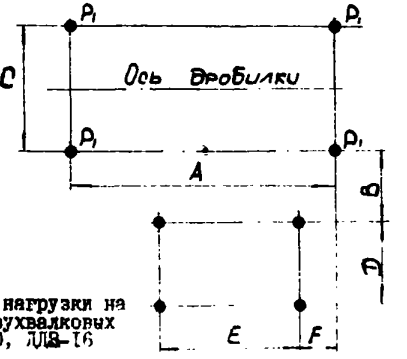


Рис.35. Схема распределения нагрузки на опоры от дробилок двухвалковых зубчатых типа ДДЗ-I0, ДДЗ-I6

Таблица 22

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ДРОБИЛОК ТИПА ДДЗ-10, ДДЗ-16

Тип дробилки	Размеры, мм						Нагрузка, кн	
	A	B	C	D	E	F	P_1	P_2
ДДЗ-10	2330	560	2260	4370	1040	1660	77,0	2,7
ДДЗ-16	4380	390	3070	42880	1000	1910	334,0	3,1

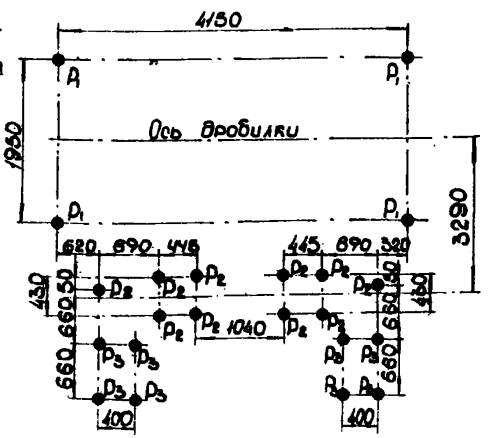


Рис.36. Схема распределения нагрузки на опоры от дробилки двухвалковой зубчатой типа ДДЗ15х12 (P_1=87 кн; P_2= 4 кн; P_3= 1,8кн)

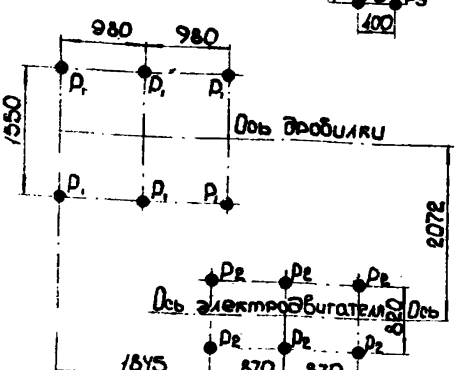


Рис.37. Схема распределения нагрузки на опоры от дробилки щековой типа СМД-75 (P_1=27,1 кн; P_2= 2,3 кн)

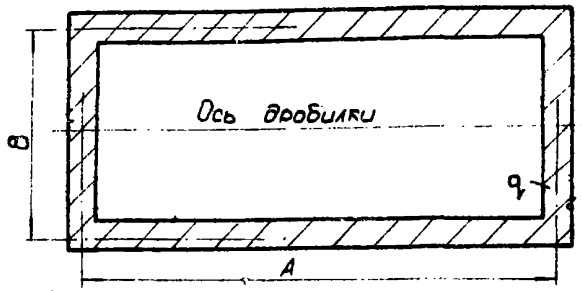


Рис.38. Схема распределения нагрузки на опорную раму от щековых дробилок типа СМД-58Б, СМД-59А, СМД-60А

Таблица 23

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ ОТ ДРОБИЛОК ТИПА СМД-58Б, СМД-59А, СМД-60А

Тип дробилки	Размеры, мм A : B	Нагрузка q, кн/м
СМД-58Б	5000 : 2020	72,0
СМД-59А	6400 : 2450	128,0
СМД-60А	7350 : 3000	180,0

Примечание. Вес электроприводов и заполнителя в нагрузках не учтен.

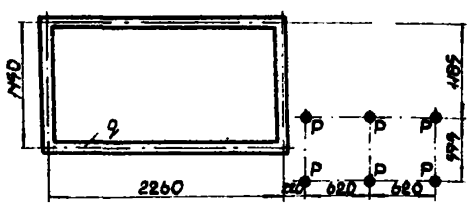


Рис.39. Схема распределения нагрузки на опоры от роторной дробилки типа ДР-II (P_1=3,1 кн, q=34,0 кн/м)

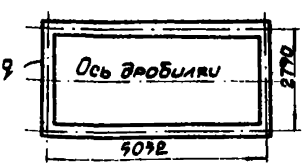


Рис.40. Схема распределения нагрузки на опорную раму от дробилки типа ДБ-28 (q=28,8 кн/м)

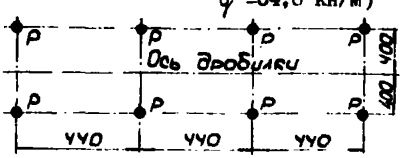


Рис.41. Схема распределения нагрузки на опорную раму от дробилки типа СМ-431 (P = 3,9кн).

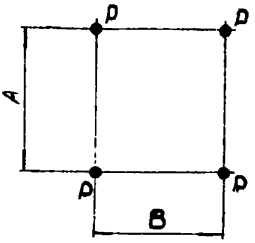


Рис.42. Схема распределения нагрузки на опоры от вентиляторов: взрывобезопасного ВОI6, горизонтального исполнения ВОII, высокого давления ВД-4, типа ВМ 40/750-IБ, ВМ 50/IOOO-IБ, ВМ 40/750-IIБ, ВМ 50/IOOO-IIБ

Таблица 24

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ ОТ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Тип вентилятора	Размеры, мм A	Размеры, мм B	Нагрузка P, кн
ВОI6	II50	I300	4,8
ВОII	IOIO	945	4,4
ВД-4	260	4IO	0,3
ВМ 40/750-IБ	625	II40	6,2
ВМ 50/IOOO-IБ	625	II40	7,5
ВМ 40/750-IIБ	625	II40	6,8
ВМ 50/IOOO-IIБ	625	II40	8,4

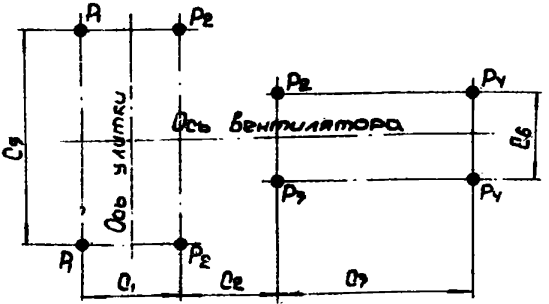


Рис.43. Схема распределения нагрузки на опоры от мельничных вентиляторов типа ВВСМ-IУ, ВВСМ-2У, ВВСМ-3У

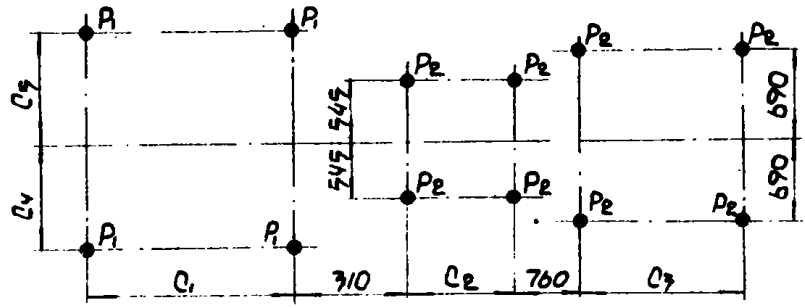


Рис.44.Схема распределения нагрузки на опоры от мельничного вентилятора типа ВМ-160/850У

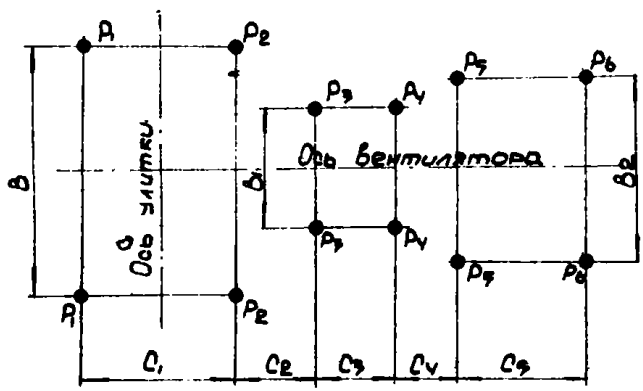


Рис.45.Схема распределения нагрузки на опоры от вентиляторов горячего дутья типа ВГД-13,5У,ВГД-15,5У,ВГД-20У

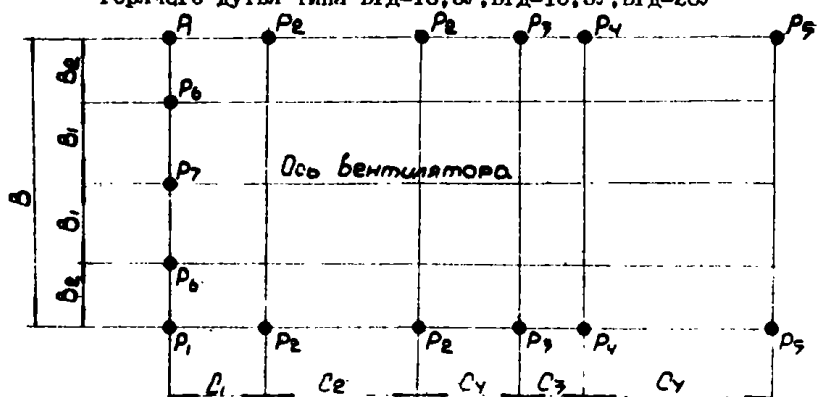


Рис.46.Схема распределения нагрузки на опоры от вентилятора двухстороннего всасывания типа ВОД-50

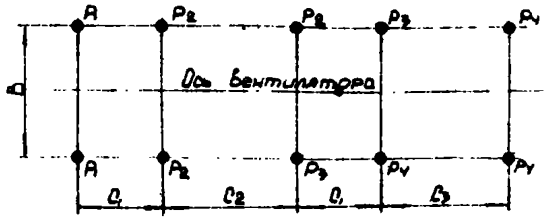


Рис.47.Схема распределения нагрузки на опоры осевого вентилятора двухстороннего всасывания типа ВОД-40

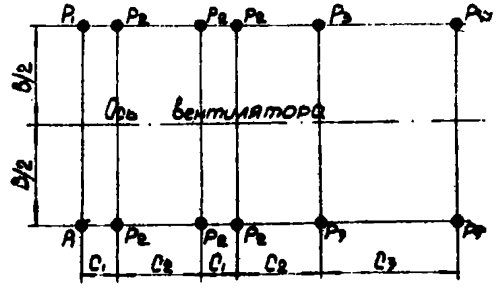


Рис.48.Схема распределения нагрузки на опоры от осевых вентиляторов двухстороннего всасывания типа ВОД-30,ВОД-21У

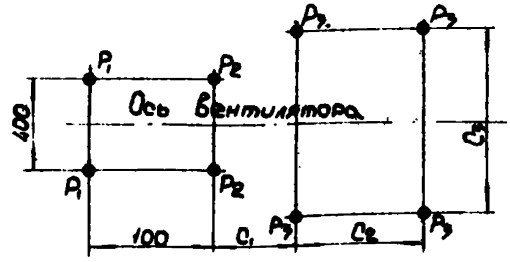


Рис.49.Схема распределения нагрузки на опоры от дутьевых вентиляторов типа ВД-6, ВД-8, ВД-10, ВД-12

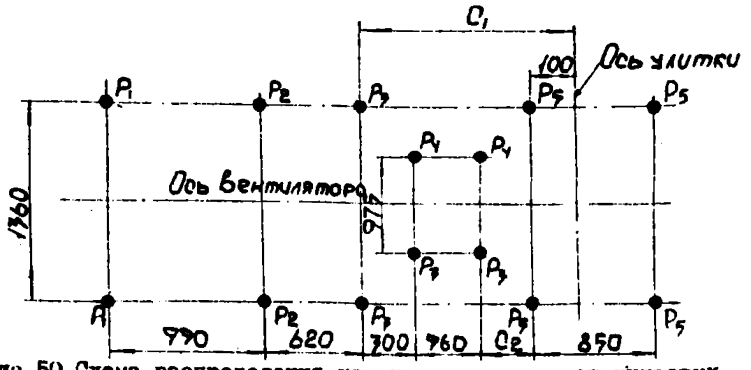


Рис.50.Схема распределения нагрузки на опоры от дутьевых вентиляторов типа ВДН-18П,ВДН-18ПУ,ВДН-20П,ВДН-20ПУ

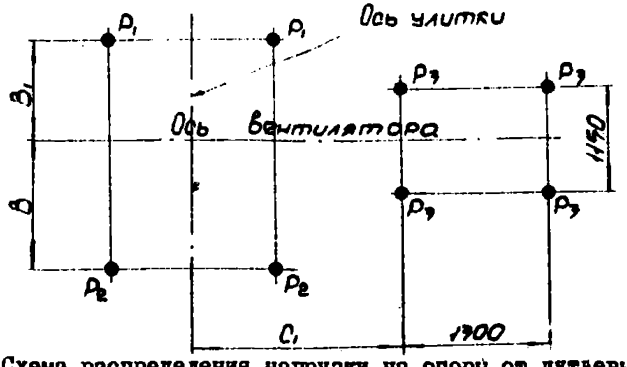


Рис.51.Схема распределения нагрузки на опоры от дутьевых вентиляторов типа ВДН-22П,ВДН-24П,ВДН-26П

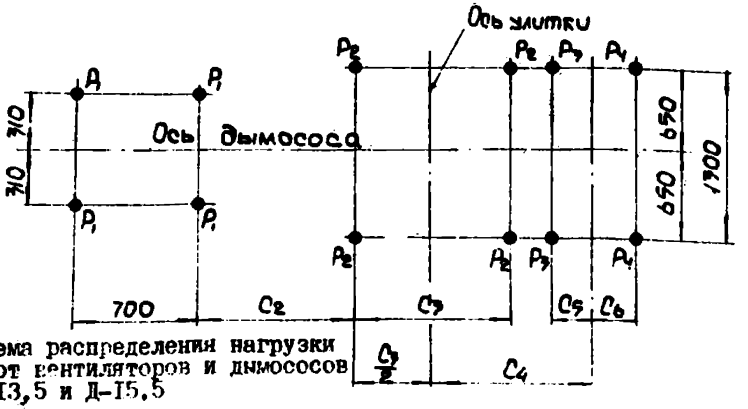


Рис.52.Схема распределения нагрузки на опоры от вентиляторов и дымососов типа Д-13,5 и Д-15,5

Таблица 25

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ ОТ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Тип вентилятора	Размеры, мм									Нагрузка, кн						
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	B	B_1	B_2	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
ВВСМ-1У	280	300	510	–	1050	570	–	–	–	1,6	3,0	4,2	2,7	–	–	–
ВВСМ-2У	445	303	670	–	1450	890	–	–	–	4,0	6,7	8,6	5,9	–	–	–
ВВСМ-3У	540	303	670	–	1850	890	–	–	–	5,0	7,8	9,0	6,4	–	–	–
ВМ-160/850У	1000	920	1100	2140	1620	–	–	–	–	12,0	10,4	–	–	–	–	–
ВГД-13,5У	620	389	670	592	630	–	1300	890	525	1,5	2,3	2,4	2,9	2,8	1,4	–
ВГД-15,5У	692	388	670	720	750	–	1300	890	1090	1,6	2,5	2,5	3,3	3,4	1,8	–
ВГД-20У	892	408	920	780	110	–	1560	1090	1240	3,9	5,7	5,8	6,4	3,9	0,5	–
ВОД-50	1680	2590	1340	5010	–	–	5260	1600	1290	40,8	64,2	45,6	95,8	15,7	36,3	48,0
ВОД-40	1400	3200	5330	–	–	–	2700	–	–	19,8	62,3	93,4	73,6	–	–	–
ВОД-30	1050	1660	3480	–	–	–	2200	–	–	11,5	28,5	54,0	36,3	–	–	–
ВОД-21У	600	1710	3000	–	–	–	1800	–	–	2,78	11,2	22,2	13,9	–	–	–
ВД-6	474	310	500	–	–	–	–	–	–	0,1	1,5	3,9	–	–	–	–
ВД-8	507	386	650	–	–	–	–	–	–	0,2	2,6	0,6	–	–	–	–
ВД-10	474	310	500	–	–	–	–	–	–	4,8	0,5	1,3	–	–	–	–
ВД-12	507	386	650	–	–	–	–	–	–	7,0	0,9	1,1	–	–	–	–
ВДН-18П	2129	879	–	–	–	–	–	–	–	1,3	2,1	0,8	6,3	9,2	8,2	–
ВДН-18ПУ	2039	789	–	–	–	–	–	–	–	1,3	2,1	0,8	6,3	9,2	8,2	–
ВДН-20П	2189	939	–	–	–	–	–	–	–	1,4	2,2	0,9	6,8	10,8	9,6	–
ВДН-20ПУ	2089	839	–	–	–	–	–	–	–	1,4	2,3	0,9	6,8	10,8	9,6	–
ВДН-22П	1078	–	–	–	–	–	1980	2860	–	11,0	15,9	9,9	–	–	–	–
ВДН-24П	1170	–	–	–	–	–	2160	3120	–	12,1	17,8	11,4	–	–	–	–
ВДН-26П	1196	–	–	–	–	–	2340	3380	–	12,4	21,9	12,0	–	–	–	–

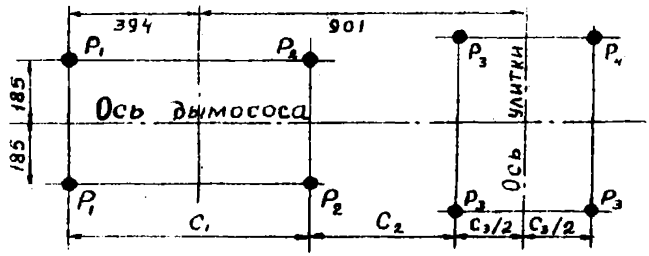


Рис.53. Схема распределения нагрузки на опоры от дымососа типа Д-8

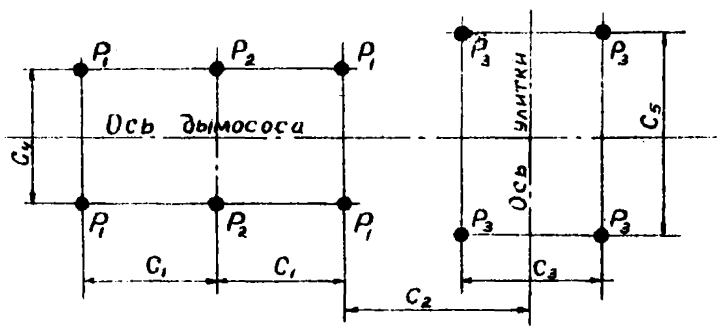


Рис.54. Схема распределения нагрузки на опоры от дымососов типа Д-10, Д-12

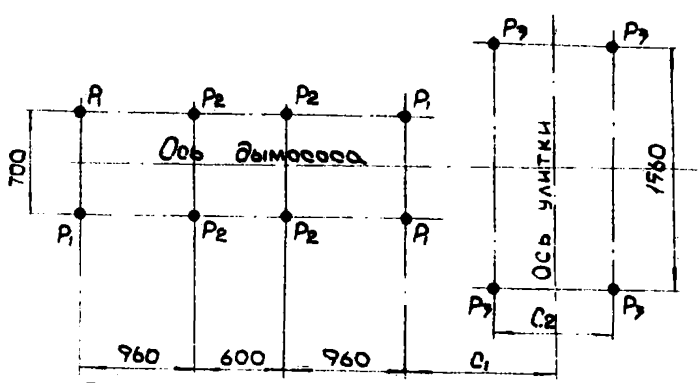


Рис.55. Схема распределения нагрузки на опоры от дымососов типа Д-18, Д-20

Таблица 26

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ ОТ ДЫМОСОСОВ

Тип дымососа	Размеры, мм						Нагрузка, кН			
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	P_1	P_2	P_3	P_4
Д-13,5	–	585	620	704	90	170	2,8	3,4	1,8	1,0
Д-15,5	–	620	692	725	90	150	3,1	3,6	1,8	1,0
Д-8	700	507	386	–	–	–	0,2	2,1	1,0	0,5
Д-10	520	1229	476	112	113	–	1,5	2,9	4,3	–
Д-12	520	561	550	105	100	–	0,7	1,3	1,2	–
Д-18	735	817	–	–	–	–	2,4	3,9	6,3	–
Д-20	773	892	–	–	–	–	2,8	4,5	7,4	–

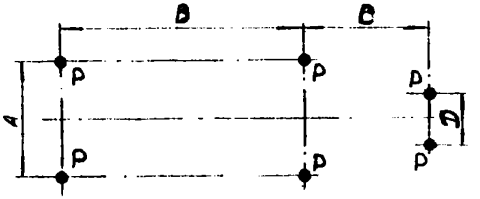


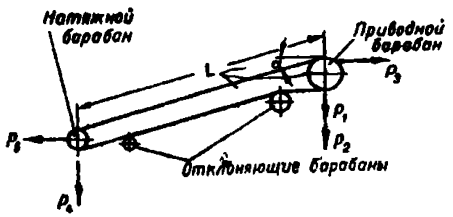
Рис.56. Схема распределения нагрузки на опоры от воздуходувок типа ТВ

Таблица 27

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ВОЗДУХОДУВОК ТИПА ТВ

Тип воздуходувки	Размеры, мм				Нагрузка P кН
	A	B	C	D	
ТВ-175-1,6	1020	1445	1505	840	15,7
ТВ-200-1,25	950	1370	1200	560	9,9
ТВ-200-1,4	950	1580	1260	560	11,7
ТВ-80-1,2	920	1180	865	490	6,3
ТВ-80-1,4	920	1255	1095	570	9,5
ТВ-80-1,6	1080	1380	1155	650	10,3
ТВ-80-1,8	920	1320	1545	730	13,6

Рис. 57. Схема распределения нагрузки на опоры



В табл. 28—34 приняты следующие обозначения: P_1 — вертикальная составляющая натяжения ленты, *кн*; P_2 — нагрузка от головной части конвейера с приводом, *кн*; P_3 — горизонтальная нагрузка от приводного устройства, *кн*; P_4 — вертикальная нагрузка от винтового натяжного устройства, *кн*; P_5 — горизонтальная нагрузка от винтового натяжного устройства, *кн*.

Таблица 28

Нагрузки на опоры от конвейера с лотковой лентой шириной 500 *мм*

Скорость ленты, *м/с*	Нагрузка, *кн*	Угол наклона конвейера, *рад*	Длина конвейера L, *м* при α=0 *рад*							
			25	50	75	100	125	150	175	200
1,0	P_1	0,1	0,92				1,38		1,83	
		0,21	1,82				2,74		3,65	
		0,31	2,71				4,07		3,42	
	P_2		11,53		12,06		12,39	12,82	13,14	
	P_3		8,77				3,16		17,54	
	P_4		3,49							
	P_5		9,38				14,08		18,76	
1,25	P_1	0,1	1,10				1,47		2,02	
		0,21	2,19				2,92		4,02	
		0,31	3,26				4,34		5,97	

Продолжение табл. 28

Скорость ленты, *м/с*	Нагрузка, *кн*	Угол наклона конвейера, *рад*	Длина конвейера *L*, *м* при α=0 *рад*							
			25	50	75	100	125	150	175	200
1,25	P_3		11,53		12,06			12,30		12,74
	P_5		10,54					14,04		19,31
	P_4		3,49							
	P_5		11,28					15,02		20,66
1,6	P_1	0,1 0,21 0,31	1,15 2,28 3,39					1,58 3,13 4,66		2,15 4,27 6,35
	P_2		11,53		12,06			12,39	12,82	13,14
	P_3		10,97					15,07		20,55
	P_4		3,49							
	P_5		11,74					16,12		21,98
2,0	P_1	0,1	0,92				1,26			1,72
		0,21	1,82				2,51			3,42
		0,31	2,71				3,73			5,08
	P_2		11,53		12,06		12,39	12,82		13,14
	P_3		8,77				12,06			16,15
	P_4		3,49							
	P_5		9,38				12,90			17,60

Примечание. Ткань ленты — бельтинг Б-820; число прокладок *i* до 4; нагрузка от 1 *м* конвейера с материалом *q*=1,20 *кн/м*.

Таблица 29

Нагрузка на опоры от конвейера с лотковой лентой шириной 650 мм

Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кн	Угол наклона конвейера, рад	Длина конвейера L, м, при $\alpha = 0$ рад								
			25	50	75	100	125	150	175	200	225
			Ткань ленты								
			бельтинг Б-820								бельтинг Б—82
			Число прокладок i								
			до 4								5
1,0	P_1	0,1	0,92		1,38		1,83		2,52		3,44
		0,21	1,82		2,74		3,65		5,02		6,84
		0,31	2,71		4,07		5,42		7,45		10,17
	P_2		12,37	12,91	13,84	13,66	13,98		14,52	18,42	20,18
	P_3		8,77		13,16		17,54		24,12		32,90
	P_4		3,73								4,92
	P_5		9,38		14,08		18,76		25,80		35,20
1,25	P_1	0,1	1,10			1,47	2,02		2,75		
		0,21	2,19			2,92	4,02		5,47		
		0,31	3,26			4,34	5,97		8,13		
	P_2		12,37	12,91		13,66	13,98		14,52	20,18	
	P_3		10,54			14,04	19,31		26,32	26,32	
	P_4		3,73							4,92	
	P_5		11,28			15,02	20,66		28,16		
1,6	P_1	0,1	1,15			1,58	2,15		2,87		
		0,21	2,28			3,13	4,27		5,70		
		0,31	3,39			4,66	6,35		8,47		
	P_2		12,37	12,91		13,84	13,98		20,40		
	P_3		10,97			15,07	20,55		27,41		
	P_4		3,73						4,92		
	P_5		11,74			16,12	21,98		29,32		
2,0	P_1	0,1	0,92		1,26		1,72	2,29		2,87	
		0,21	1,82		2,51		3,42	4,56		5,70	
		0,31	2,71		3,73		5,08	6,78		8,47	
	P_2		12,37	12,91	13,84	13,66	13,98	14,52	18,06	20,18	
	P_3		8,77		12,06		16,45	21,93		27,41	
	P_4		3,73							4,22	
	P_5		9,38		12,90		17,60	23,46		29,32	

Примечание. Нагрузка от 1 м конвейера с материалом $q = 1{,}50$ кн/м.

Таблица 30

Нагрузки на опоры от конвейера с лентой шириной 800 мм

Тип ленты	Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кн	Угол наклона конвейера, рад	Длина конвейера L, м, при $\alpha = 0$ рад															
				25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425
				Ткань ленты																
				бельтинг Б-820										бельтинг ОПВ						
				Число прокладок i																
				до 5								6		5						
Плоский породоотборная	0,3	P_1	0,1	3,06							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			0,2	6,08							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			0,31	9,04							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P_2		20,59							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P_3		29,24							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P_4		5,59							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P_5		31,28							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Лотковая	1,25	P_1	0,1	0,73	1,10	1,47	2,02		2,75	3,67		4,59		5,87				6,42		8,44
			0,21	1,46	2,19	2,92	4,02		5,47	7,30		9,12		11,67				12,77		16,78
			0,31	2,17	3,26	4,36	5,97		8,13	10,84		13,55		17,35				18,97		24,94
		P_2		15,62	16,29	16,61	17,15	20,53	22,29	23,00		34,01		34,76				34,75		35,75
		P_3		7,01	10,54	14,04	19,31		26,32	35,09		43,86		56,14				61,40		80,71
		P_4		5,59								6,13								
		P_5		7,50	11,28	15,02	20,66		28,16	37,54		46,92		60,06				65,68		86,34

Продолжение табл. 30

Лотковая	1,6	P_1	0,1	0,86	1,15	1,58	2,15		2,87	3,58		4,59		5,01		6,59				9,31
			0,21	1,71	2,28	3,13	4,27		5,70	7,13		9,12		9,97		13,11				18,53
			0,31	2,54	3,39	4,66	6,35		8,47	10,59		13,55		14,82		19,49				27,53
		P_2		15,62	15,95	16,61	17,15	20,53	22,29	23,00		34,76		34,75		35,75				42,00
		P_3		8,23	10,97	15,07	20,55		27,41	34,27		43,86		47,97		63,06				89,10
		P_4		5,59								6,13								
		P_5		8,80	11,74	16,12	21,98		29,32	36,66		46,92		51,32		67,46				95,32
	2,0	P_1	0,1	0,92	1,26	1,72	2,29		2,87	3,67	3,67	4,59		5,27		6,99				
			0,21	1,82	2,51	3,42	4,56		5,70	7,30	7,30	9,12		10,49		13,91				
			0,31	2,71	3,73	5,08	6,78		8,47	10,87	10,87	13,55		15,59		20,67				
		P_2		15,62	15,95	16,61	20,53		22,29	25,00	34,01	34,76		34,75		35,75				
		P_3		8,77	12,06	16,45	21,93		27,41	35,09	35,09	43,86		50,44		66,89				
		P_4		5,59								6,13								
		P_5		9,38	12,90	17,60	23,46		29,32	37,54	37,54	46,92		53,96		71,56				
	2,5	P_1	0.1	0,73	1,01	1,38	1,83	2,29	2,94	3,67	3,67	4,22		5,59		7,34				
			0.21	1,46	2,01	2,74	3,65	4,56	5,84	7,30	7,30	8,39		11,13		14,59				
			0,31	2,17	2,98	4,07	5,42	6,78	8,68	10,84	10,84	12,47		16,54		21,69				
		P_2		15,62	15,95	16,61	20,53	22,29	23,00	24,29	34,76	34,75		35,75		42,00				
		P_3		7,01	9,85	13,16	17,54	21,93	28,08	35,09	35,09	40,36		53,51		70,18				
		P_4		5,59								6,13								
		P_5		7,50	10,32	14,08	18,76	23,46	30,04	37,54	43,18			57,24		75,08				

Примечание. Нагрузки от 1 м конвейера с материалом q=2,20 кн/м.

Таблица 31

Нагрузки на опоры от конвейера с лентой шириной 1000 мм

Тип ленты	Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кн	Угол наклона конвейера, рад	Длина конвейера L, м, при α=0 рад: 20	40	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425
				Ткань ленты: бельтинг Б-820													бельтинг ОПБ				
				Число прокладок i: 5							6		8				6				
Плоская породоотборная	0,3	P_1	0,1	3,06						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			0,21	6,08						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			0,31	9,04						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P_2	—	22,96						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P_3	—	29,24						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P_4	—	6,36						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P_5	—	31,20						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,25	P_1	0,1	0,73	1,10	1,46	2,02	2,75	3,67		4,59	5,87		6,42		8,44				1,92	
			0,21	1,46	2,19	2,92	4,02	5,47	7,30		9,12	11,67		12,77		16,78				23,71	
			0,31	2,17	3,26	4,34	5,97	8,13	10,84		13,55	17,95		18,97		24,94				35,24	
		P_2	—	19,28	19,83	20,15	23,90	25,66	26,37		37,54	38,24	41,18	41,17		58,45				64,12	
		P_3	—	7,01	10,54	14,04	19,31	26,32	35,09		43,86	56,14		61,40		80,71				114,04	
		P_4	—	6,36							6,70		9,15								
		P_5	—	7,50	11,28	15,02	20,66	28,16	37,54		46,92	60,06	60,06	65,68		86,34				122,00	

Продолжение табл. 31

Тип ленты	Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кн	Угол наклона конвейера, рад	Длина конвейера L, м, при α=0 рад: 20	40	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425
Лотковая	1,6	P_1	0,1	0,86	1,15	1,58	2,15	2,87	3,58		4,58	5,01	5,73	6,59		8,74				11,46	
			0,21	1,71	2,28	3,13	4,27	5,70	7,18		9,12	9,97	11,40	13,11		17,38				22,80	
			0,31	2,54	3,39	4,66	6,35	8,47	10,59		13,55	14,82	16,94	19,49		25,84				33,88	
		P_2	—	19,28	19,83	20,15	23,90	25,66	26,37		38,24	38,23	41,18	41,17		58,45				64,12	
		P_3	—	8,23	10,97	15,07	20,55	27,41	34,27		43,86	47,97	54,83	63,06		83,61				109,65	
		P_4	—	6,36							6,70		9,15								
		P_5	—	8,80	11,74	16,12	21,98	29,32	36,66		46,92	51,32	58,65	67,46		89,44				117,30	
	2,0	P_1	0,1	0,92	1,26	1,72	2,29	2,87	3,67		4,59	5,27		7,45			9,17			—	
			0,21	1,82	2,51	3,42	4,56	5,70	7,30		9,12	10,49		14,82			18,24			—	
			0,31	2,71	3,72	5,08	6,78	8,47	10,84		13,55	15,59		22,02			27,11			—	
		P_2	—	19,28	19,83	20,15	23,90	25,66	26,37		38,24	38,23		64,12			65,02			—	
		P_3	—	8,17	12,06	16,45	21,93	27,41	35,09		43,86	50,44		71,27			87,72			—	
		P_4	—	6,36							6,70		9,15								
		P_5	—	9,38	12,90	17,60	23,46	29,32	37,54		46,92	53,96		76,24			93,84			—	
	2,5	P_1	0,1	1,01	1,38	1,83	2,29	2,94	3,67		4,22	5,59		7,34			9,17				
			0,21	2,01	2,74	3,65	4,56	5,84	7,30		8,39	11,13		14,59			18,24			—	
			0,31	2,98	4,07	5,42	6,78	8,64	10,84		12,47	16,54		21,69			27,11			—	
		P_2	—	18,61	20,15	20,69	25,66	26,37	27,66	33,16	38,24	39,23	53,95		64,12		65,02			—	
		P_3	—	9,65	13,16	17,54	21,93	28,08	35,09		40,36	53,51		70,18			87,72				
		P_4	—	6,36							6,70		9,15								
		P_5	—	10,32	14,08	18,76	23,46	30,04	37,54		43,18	57,24		75,08			93,84				

Примечание. Нагрузка от 1 м конвейера с материалом $q=3{,}10$ кн/м.

Таблица 32

Нагрузки на опоры от конвейера с лотковой лентой шириной 1200 мм

Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кн	Угол наклона конвейера, рад	Длина конвейера L, м, при $\alpha = 0$ рад															
			20	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
			Ткань ленты																
			бельтинг ОПБ							бельтинг Б-820					бельтинг ОПБ				
			Число прокладок i																
			5							6		8			6				
1,25	P_1	0,1	1,10		1,47	20,02		2,75	3,67	4,59	5,87		6,42	8,44	11,92				
		0,21	2,19		2,92	4,02		5,47	7,30	9,12	11,67		12,77	16,78	23,71				
		0,31	3,28		4,34	5,97		8,13	10,84	13,55	17,35		18,97	24,91	35,24				
	P_2		13,29	23,53	23,85	24,39	27,63	29,39	30,10	39,85	40,60	44,48	60,77	61,77	67,44				
	P_3		10,54		14,04	19,31		26,32	35,09	43,86	56,14	56,14	61,40	80,71	114,04				
	P_4		6,83							7,23		9,73							
	P_5		11,28		15,02	20,66		28,16	37,54	46,92	60,06		65,68	86,34	122,00				
1,6	P_1	0,1	0,86	1,15	1,58	2,15		2,87	3,58	4,59	5,01	5,73	6,59	8,74	11,46				
		0,21	1,71	2,28	3,13	4,26		5,70	7,13	9,12	9,97	11,40	13,11	17,38	22,80				
		0,31	2,54	3,39	4,66	6,35		8,47	10,59	13,55	14,82	16,94	19,49	25,84	33,88				
	P_2		22,96	23,53	23,85	24,39	27,63	29,39	30,10	40,60	40,59	44,48	60,77	61,77	67,44				
	P_3		8,23	10,97	15,07	20,55		27,41	34,27	43,86	47,97	54,83	63,06	82,61	109,65				
	P_4		6,83							7,23		9,73							
	P_5		8,80	11,74	16,12	21,98		29,39	36,66	46,92	51,32	58,66	67,46	89,44	117,30				

Продолжение табл. 32

2,0	P_1	0,1	0,92	1,26	1,72	2,29		2,87	3,67	4,59	5,27		7,45		9,17				
		0,21	1,82	2,51	3,42	4,56		5,70	7,30	9,12	10,49		14,82		18,24				
		0,31	2,71	3,73	5,08	6,78		8,47	10,84	13,55	15,59		22,02		27,11				
	P_2		22,96	23,53	23,85	24,39	27,63	29,39	30,10	40,60	40,59		67,44		68,34				
	P_3		8,77	12,06	16,45	21,93		27,41	35,09	43,86	50,44		71,27		87,72				
	P_4		6,83							7,23					9,73				
	P_5		9,38	12,90	17,60	23,46		29,32	37,54	46,92	53,96		76,24		93,84				
2,5	P_1	0,1	1,01	1,38	1,83	2,29		2,94	3,67	4,22	5,59	5,59	7,34		9,17				
		0,21	2,01	2,74	3,65	4,56		5,84	7,30	8,39	11,13	11,13	14,59		18,24				
		0,31	2,98	4,07	5,42	6,78		8,68	10,84	12,47	16,54	16,54	21,69		27,11				
	P_2		23,29	23,86	24,39	27,63	29,36	30,10	31,39	40,59	41,59	56,77	67,44		68,34				
	P_3		9,65	13,16	17,54	21,93		28,08	35,09	40,36	53,51	53,51	70,18		87,72				
	P_4		6,83							7,23					9,73				
	P_5		10,32	14,08	18,76	23,46		30,04	37,54	43,18	57,24	57,24	75,08		93,84				

Примечание. Нагрузка от 1 м конвейера с материалом $q = 4{,}00$ кн/м.

Таблица 33

Нагрузки на опоры от конвейеров с лотковой лентой шириной 1400 мм

Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кн	Угол наклона, рад	Длина конвейера L, м, при $\alpha=0$ рад															
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	225	250
			Ткань ленты															
			бельтинг ОПБ										бельтинг Б-820			бельтинг ОПБ		
			Число прокладок i															
			6										8			6		
1,6	P_1	0,1	1,15	1,58	2,15	2,87		3,58		4,59		5,01	5,73	6,59	8,74		11,46	
		0,21	2,29	3,13	4,27	5,70		7,13		9,12		9,97	11,40	13,11	17,36		22,80	
		0,31	3,39	4,66	6,35	8,47		10,59		13,55		14,82	16,94	19,49	25,84		33,86	
	P_2		26,34	28,15	32,46	33,17		39,98		41,62		41,61	46,26	62,54	63,54		69,21	
	P_3		10,97	15,07	20,55	27,41		34,27		43,86		47,97	54,83	63,06	83,61		109,65	
	P_4		8,17										10,91					
	P_5		11,74	16,12	21,98	29,32		36,66		46,92		51,32	58,66	67,46	89,44		117,30	

Продолжение табл. 33

2,0	P_1	0,1	1,26	1,72	2,29	2,87		3,67		4,59	5,27	7,45		9,17	—
		0,21	2,51	3,42	4,56	5,70		7,30		9,12	10,49	14,82		18,24	—
		0,31	3,73	5,08	6,78	8,47		10,84		13,55	15,59	22,02		27,11	—
	P_2		26,94	27,48	32,46	33,17		40,87		41,62	41,61	69,21		70,11	—
	P_3		12,06	16,45	21,93	27,41		35,09		43,86	50,44	71,27		87,72	—
	P_4		8,17									10,91			—
	P_5		12,90	17,60	23,46	29,32		37,54		46,92	53,96	76,24		93,84	—
2,5	P_1	0,1	1,01	1,38	1,83	2,29	2,93	3,67		4,22	5,59	7,34		9,17	—
		0,21	2,01	2,74	3,65	4,56	5,84	7,30		8,39	11,13	14,59		18,24	—
		0,31	2,98	4,07	5,42	6,78	8,68	10,84		12,47	16,54	21,69		27,11	—
	P_2		26,94	27,48	32,46	33,17	34,46	40,73		41,67	42,61	69,27		70,11	—
	P_3		9,65	13,16	17,54	21,93	28,08	35,09		40,36	53,51	70,18		87,72	—
	P_4		8,17									10,91			—
	P_5		10,32	14,08	18,76	23,46	30,04	37,54		43,18	57,24	75,08		93,84	—

Примечание. Нагрузка от 1 м конвейера с материалом $q=5{,}50$ кн/м.

Таблица 34

Нагрузки на опоры от конвейеров с лотковой лентой 1800 мм

Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кн	Угол наклона конвейера, рад	Длина конвейера L, м, при $\alpha = 0$ рад													
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200
1,6	P_1	0,1	1,58	2,15	2,87		3,58	4,59			5,73	6,59	8,74		11,46	
		0,21	3,13	4,27	5,70		7,13	9,12			11,40	13,11	17,38		22,80	
		0,31	4,66	6,35	8,47		10,59	13,55			16,94	19,49	25,84		33,88	
	P_2		28,33	33,23	32,94		34,23	42,32			47,41	47,40	65,14		70,29	
	P_3		15,07	20,55	27,41		34,27	43,86			54,83	63,06	83,61		109,65	
	P_4		8,71								11,58					
	P_5		16,12	21,98	29,32		36,66	46,92			58,66	67,40	89,44		117,30	

Продолжение табл. 34

2,0	P_1	0,1	1,26	1,72	2,29	2,87	3,67	4,59			5,27	7,45	9,17			
		0,21	2,51	3,42	4,56	5,70	7,30	9,12			10,49	14,82	18,24			
		0,31	3,73	5,08	6,78	8,47	10,84	13,55			15,59	22,02	27,11			
	P_2		27,79	31,47	33,23	33,94	35,23	42,32			59,62	70,29	71,19			
	P_3		12,06	16,45	21,93	27,41	35,09	43,86			50,44	71,27	87,72			
	P_4		8,71								11,58					
	P_5		12,90	17,60	23,46	29,32	37,54	46,92			53,96	76,24	93,84			
2,5	P_1	0,1	1,38	1,83	2,29	2,94	3,67	4,22		5,59	5,59	7,34	9,17			
		0,21	1,74	3,65	4,56	5,84	7,30	8,39		11,13	11,13	14,59	18,24			
		0,31	4,07	5,42	6,78	8,68	10,84	12,47		16,54	16,54	21,69	27,11			
	P_2		28,33	33,23	33,94	35,23	41,43	42,31		43,31	64,62	70,29	71,19			
	P_3		13,16	17,54	21,93	28,02	35,09	40,36		53,51	53,51	70,18	87,72			
	P_4		8,71								11,58					
	P_5		14,08	18,76	23,46	30,04	37,54	43,18		57,24	57,24	75,08	93,84			

Примечание. Ткань ленты — бельтинг ОПБ; число прокладок $i=7$; нагрузка от 1 м конвейера с материалом $q=7,40$ кн/м.

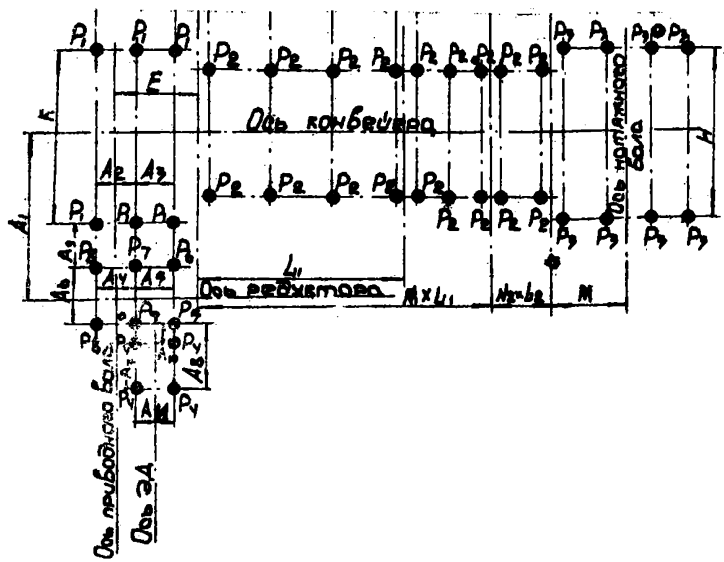


Рис.58. Схема распределения нагрузки на опоры от скребковых конвейеров типа КСТС5-2, КСТС6-2, КСТС8-5

Примечания: I. Вес привода выбирается в зависимости от длины конвейера.

2. Методика расчета основных нагрузок P_2 и P_3 приводится ниже.

3. $N_1 L_1$ – общая длина промежуточных секций длиной L_1; N_1 – число таких секций; $N_2 L_2$ – общая длина промежуточных секций длиной L_2; N_2 – число таких секций.

4. Данные для определения нагрузок P_1 и $P_4 \div P_9$ принимать по техническим характеристикам и чертежам.

5. Данные по определению различных размеров принимать по соответствующим чертежам. Размеры $A_1 \div A_{14}$ принимать по табл.35.

Определение нагрузок на опоры от скребковых конвейеров

Нагрузка на одну опору (P_2) от средней части

$$P_2 = \frac{G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 \ell_1 + G_6 (N_1 + N_2) + G_7 \ell_2}{N^*} n, \quad (1)$$

где N^* – число опор на промежуточном участке.

Нагрузка на одну опору (P_3) от приводной части

$$P_1 = \frac{P_{дв} n}{6}. \quad (2)$$

В формулах для определения нагрузок приняты обозначения:

$P_{дв}$ – вес приводной секции, кн;
G_1 – вес шиберного поперечного затвора, кн;
G_2 – вес шиберного продольного затвора, кн;
G_3 – вес шиберного поперечного с дистанционным управлением затвора, кн;
G_4 – вес шиберного продольного с дистанционным управлением затвора, кн;
G_5 – вес I пог.м промежуточных секций, кн;
G_6 – вес транспортируемого груза, кн;

$$G_6 = V \gamma \psi (t + 1); \quad (3)$$

V – объем ковша, $м^3$;
γ – объемный насыпной вес материала, $кн/м^3$;
ψ – коэффициент заполнения ковшей;
t – шаг ковшей, м;
G_7 – вес I пог.м цепей с ковшами, кн;
ℓ_1 – длина промежуточных секций, м;
ℓ_2 – длина цепей, м;
$n = 1,2$ – коэффициент перегрузки при статических нагрузках

Таблица 35

РАЗМЕРЫ К СХЕМЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗОК ОТ СКРЕБКОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ ТИПА КСГС5-2, КСГС6-2, КСГС8-5

Тип конвейера	Тип редуктора	Размеры, мм										
		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}	A_{11}
КСГС5-2	ЦТН 8-I	1405	480	650	550	550	430	215	775	235	540	246
	ЦТН 1100-I	1430	480	1100	950	650	500	250	1000	-	-	250
КСГС6-2	ЦТН 8-I	1594	480	650	550	550	430	215	775	235	540	246
	ЦТН 1100-I	1620	480	1100	950	650	500	250	1000	-	-	250
	ЦТН 1250-I	1664	480	1250	1200	600	600	300	1120	590	530	275
КСГС8-5	ЦТН 8-I	1480	480	650	550	550	430	215	775	235	540	246
	ЦТН 1100-I	1505	480	1100	950	650	500	250	1000	-	-	250
	ЦТН 1250-I	1565	480	1250	1200	600	600	300	1120	590	530	275

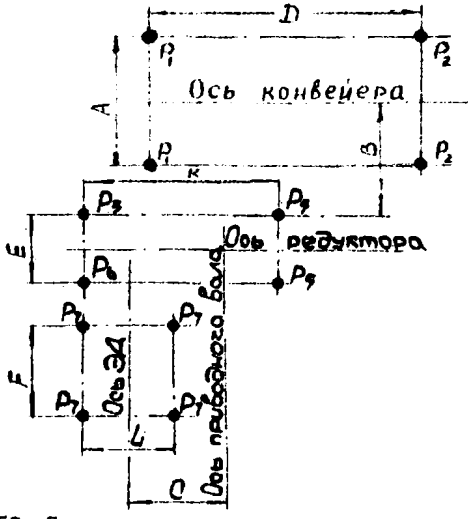


Рис.59. Схема распределения нагрузки на опоры от конвейеров сплошного волочения типа КСВ2, КСВ4

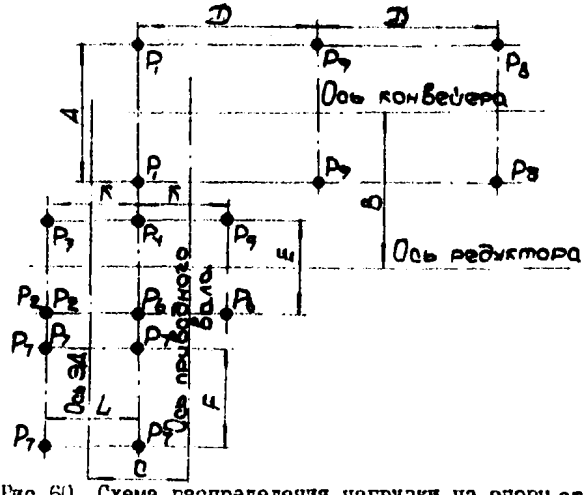


Рис.60. Схема распределения нагрузки на опоры от конвейера типа КСВ6

Таблица 36

РАЗМЕРЫ КОНВЕЙЕРОВ СПЛОШНОГО ВОЛОЧЕНИЯ ТИПА КСВ2, КСВ4, КСВ6

Тип конвейера	Размеры, мм							
	A	B	C	D	E	F	K	L
КСВ2	500	770	350	300	280	375	-	370
КСВ4	700	870	370	300	280	375	-	370
КСВ6	900	II25	500	300	350	435	440	430

Таблица 37

ВЕС ПРИВОДОВ КОНВЕЙЕРОВ СПЛОШНОГО ВОЛОЧЕНИЯ КСВ2, КСВ4, КСВ6

Тип конвейера	Длина конвейера, м	
	3÷I6	I7÷35
КСВ2	5,7	9,9
КСВ4	5,9	I0,2
КСВ6	6,I	I0,6

Примечание. Нагрузка на опоры от привода определяется в зависимости от типов редукторов и электродвигателей.

Расчет нагрузки на опоры от конвейеров сплошного волочения

Нагрузка на опоры без привода

Конвейеры типа КСВ2, КСВ4

$$P_1 = \frac{[G_1 + G_2 + G_3 + G_4)\frac{D}{2}]n}{2} \quad (4)$$

$$P_2 = \frac{[G_5 + (G_2 + G_3 + G_4)\frac{D}{2}]n}{2} \quad (5)$$

Конвейеры типа КСВ6

$$P_1 = \frac{[G_1 + (G_2 + G_4)\frac{D}{4} + G_3\frac{D}{2}]}{2}n; \quad (6)$$

$$P_3 = \frac{[(G_2 + G_3 + G_4)\frac{D}{2}]}{2}n; \quad (7)$$

$$P_2 = \frac{[G_5 + (G_2 + G_4)\frac{D}{4} + G_3\frac{D}{2}]}{2}n. \quad (8)$$

В формулах (4–8):

G_1 – вес приводной секции, кн;

G_2 – вес I м промежуточной секций, кн;

G_3 – вес I м цепей, кн;

$G_ч$ – вес материала, приходящегося на I пог.м конвейера, кн/м;

$G_ч = \frac{Q}{3600} V$;

Q – производительность конвейера, кн/ч ;

V – скорость движения ленты, м/с;

G_5 – вес натяжной станции, кн.

ВИНТОВЫЕ КОНВЕЙЕРЫ

Таблица 38

РАЗМЕРЫ ВИНТОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ ДИАМЕТРОМ 200, 300, 400, 500 мм

Тип конвейера	Длина конвейера, м	Размеры, мм			
		A	B	C	D
200	3,0 ÷ I2,0	230	I66	I60	230
	I2,5 ÷ 23,0				
	23,5 ÷ 32,0				
300	3,0 ÷ 9,5	342	230	230	342
	I0,0 ÷ I3,5				
	I4,0 ÷ I8,5				
	I9,0 ÷ 25,0				
	25,5 ÷ 32,0				
400	3,0 ÷ 9,5	465	370	370	465
	I0,0 ÷ I3,5				
	I4,0 ÷ I8,5				
	I9,0 ÷ 25,0				
	25,5 ÷ 32,0				
500	6,0 ÷ 9,0	500	370	370	500
	9,5 ÷ I3,0				
	I3,5 ÷ I8,0				

Примечание. Прочие размеры принимать по чертежам.

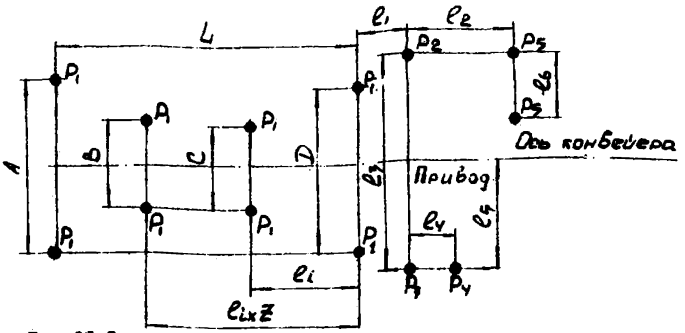


Рис.61.Схема распределения нагрузки на опоры от винтовых конвейеров диаметром 200,300,400,500 мм

Таблица 39

КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ И ВЕС ПРИВОДОВ ВИНТОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ ДИАМЕТРОМ 200, 300, 400, 500 мм

Тип конвейера	Электродвигатель	Редуктор	Крутящий момент, кн/см	Вес привода, кн
	А02-31-4	ЦДН-25		I,7
200	А02-32-4	ЦДН-25	73,2	I,8
	А02-42-4	ЦДН-25		2,3
	А02-31-4	ЦДН-25		I,7
	А02-32-4	ЦДН-25		I,8
300	А02-42-4	ЦДН-25	295,0	2,4
	А02-51-4	ЦДН-35		3,3
	А02-52-4	ЦДН-35		4,0
	А02-51-4	ЦДН-35		3,3
400	А02-52-4	ЦДН-35	512,0	4,3
	А02-62-4	ЦДН-40		5,2
	А02-71-4	ЦДН-40		6,5
	А02-72-4	ЦДН-50		8,5
	А02-52-4	ЦДН-35		4,3
500	А02-62-4	ЦДН-40		5,2
	А02-71-4	ЦДН-40	512,0	6,5
	А02-72-4	ЦДН-50		8,5
	А02-81-4	ЦДН-50		I0,6

Определение нагрузки на опоры от винтовых конвейеров диаметром 200,300,400,500 мм

Нагрузка на опоры от винтового конвейера без привода

$$P_1 = \frac{1}{8}(P_к + G)\,n\,, \tag{9}$$

где $P_к$ – вес конвейера без привода, кн;

G – вес транспортируемого груза, кн;

$$G = G'L\,, \tag{10}$$

где L – длина производительной части конвейера, м;

$$G' = \frac{Q}{3600 \cdot V}$$ – вес материала, приходящегося на I м винтового конвейера, кн; (11)

Q – производительность конвейера, кн/ч ;

V – скорость горизонтального перемещения груза, м/с

Нагрузки на опоры от приводной станции:

$$P_2 = \frac{2}{15}P_{пр} \cdot n\,; \tag{12}$$

$$P_3 = \frac{1}{3}P_{пр} \cdot n\,; \tag{13}$$

$$P_4 = \frac{1}{5}P_{пр} \cdot n\,; \tag{14}$$

$$P_5 = \frac{1}{6}P_{пр} \cdot n\,, \tag{15}$$

где $P_{пр}$ – вес приводной станции, кн;

n – коэффициент перегрузки при статических нагрузках для привода, n =I,2.

Примечание. Необходимые данные для определения нагрузок принимать по техническим характеристикам и чертежам.

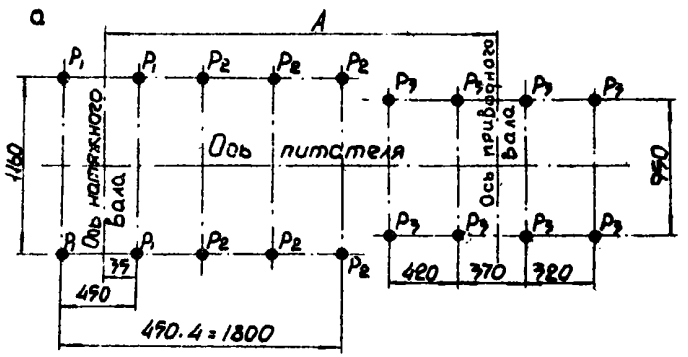


Рис.62. Схема распределения нагрузки на опоры от пластинчатых питателей типа ПЛ-5: а-питатель; б-привод-редуктор ЦНТ-500.

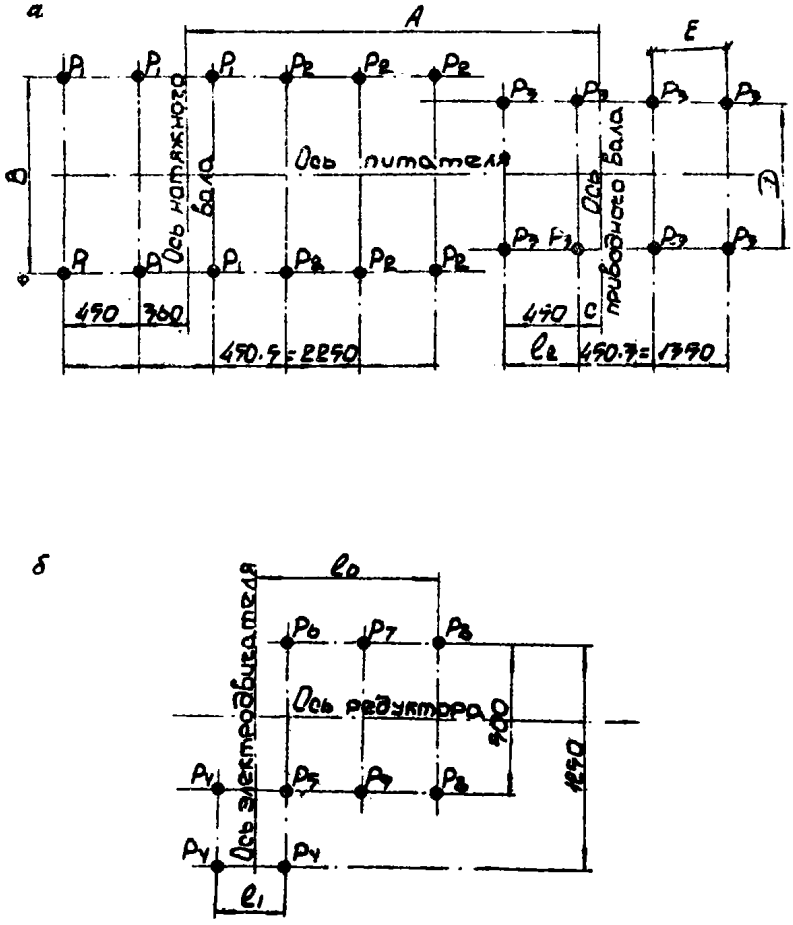


Рис.63. Схема распределения нагрузки на опоры от пластинчатых питателей типа ПЛ-6, ПЛ-8 ; а-питатель; б-привод ЦНТ-1100.

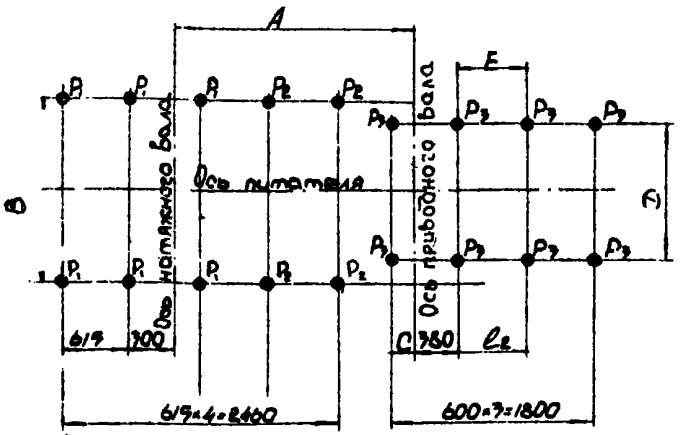


Рис.64. Схема распределения нагрузки на опоры от пластинчатых питателей типа ПЛ-10, ПЛ-12

Примечание. Данные для определения нагрузок $P_4 \div P_9$ определять по техническим характеристикам и чертежам (рис.62-64).

Таблица 40

РАЗМЕРЫ ПЛАСТИНЧАТЫХ ПИТАТЕЛЕЙ ТИПА ПЛ

Тип питателя	Размеры, мм									
	A	B	C	D	E	ℓ_0	ℓ_1	ℓ_2	b_1	b_2	b_3
ПЛ-6	Берется в зависимости от числа промежуточных секций ℓ_1=1280 ℓ_2=2880	I306	45	I100	450	Выбираются в зависимости от исполнения привода и типов редуктора и электродвигателя					
ПЛ-8		I456	55	I250	450						
ПЛ-10		I770	38	I930	525						
ПЛ-12		I945	38	I744	600						

Примечания: 1. Необходимые данные для расчета нагрузок принимать по техническим характеристикам и рабочим чертежам.

2. Схема расположения фундаментных болтов условно не показана.

Определение нагрузок на опоры от пластинчатых питателей типа ПЛ

Нагрузка на одну опору

$$P_1 = \frac{[G_1 + G_2 + G_3\frac{\ell}{4} + (3{,}6 + \frac{\ell}{2})G_4 + G_6 + G_7\frac{\ell}{2}]n}{N}; \quad (16)$$

$$P_2 = \frac{[(G_3 + G_4 + G_7)\frac{\ell}{2}]n}{N}; \quad (17)$$

$$P_3 = \frac{[G_6 + G_3\frac{\ell}{2} + (3{,}6 + \frac{\ell}{2})G_4 + G_7(\frac{\ell}{4} + 1{,}5)]n}{N}, \quad (18)$$

где N – число соответствующих опор;

G_1 – вес натяжной секции, кн;

G_2 – вес желоба, кн;

G_3 – вес I м промежуточной секции, кн;

G_4 – вес I м пластинчатой ленты, кн;

$G_5\frac{\gamma R F}{fK}$ – нагрузка на питатель от материала, заполняющего бункер, кн;

γ – объемный насыпной вес материала, кн/м^3;

R – гидравлический радиус выпускного отверстия, м^2;

ℓ – общая длина промежуточных секций, м;

$f = tg\alpha$ – коэффициент трения материала о материал;

α – угол естественного откоса материала в условиях покоя (α = 0,7854 рад);

K – коэффициент подвижности материала (при α = 0,7854 рад K = 0,171);

G_6 – вес головной секции, кн;

$G_7 = \frac{Q}{3600v}$ – вес материала, приходящегося на I м пластинчатой ленты, кн;

Q – производительность питателя, кн/ч ;

v – скорость движения ленты, м/с ;

n = 1,2 – коэффициент перегрузки при статических нагрузках;

F – площадь поперечного сечения выпускного отверстия, м^2.

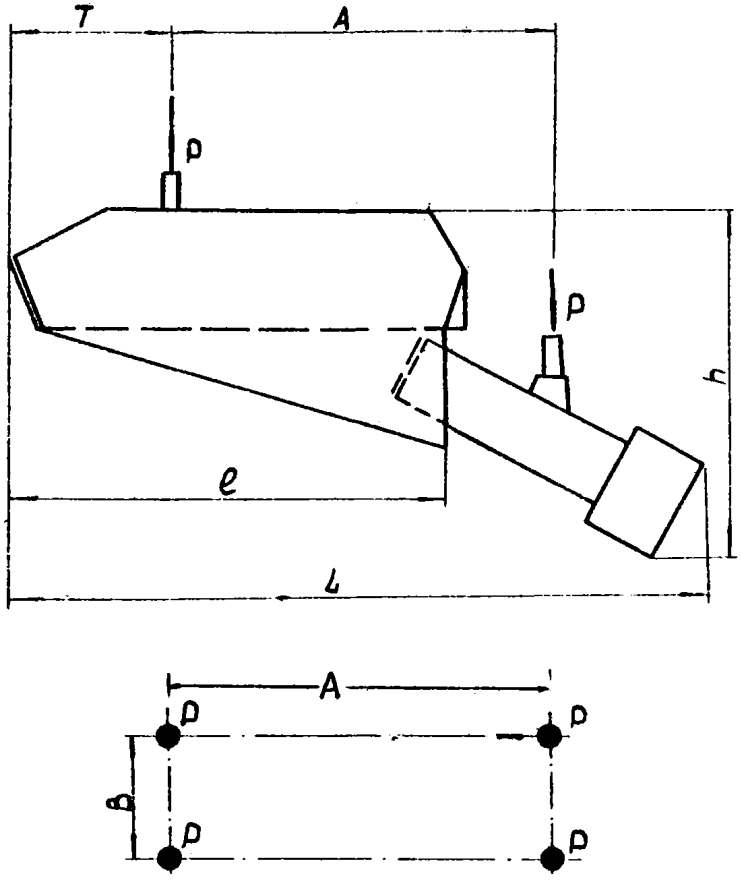


Рис.65. Схема распределения нагрузки на подвески опоры вибрационных взрывобезопасных питателей типа ПЭВ9А, ПЭВ12А, ПЭВ15А, ПЭВ19А, С 911, С 912, С 913, С 914 I, С 914 П, С 915 I, С 915 П, С 916 I, С 916 П, I74-ПТ, I85-ПТ, 200-ПТВ, 200-ПТН, I96-ПТ, I96А-ПТ, I94-ПТ, I97-ПТ, I89-ПТ, I89А-ПТ, I8I-ПТ, I8I-ПТН

Примечание. $\alpha_в = 5^0$, $\alpha_н = 20^0$

Таблица 41

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ПОДВЕСКИ ОПОРЫ ВИБРАЦИОННЫХ ПИТАТЕЛЕЙ И ЭЛЕКТРОВИБРОПИТАТЕЛЕЙ

Тип питателя	Расположение вибратора	Размеры, мм						Нагрузка P, кн
		T	A	L	e	B	h	
ПЭВ9А	Н	660	2340	3950	2000	1240	1730	6,4
	Б	505	2200	3510	2000	1240	—	5,5
ПЭВ12А	Н	910	2015	4090	2000	1550	2030	10,4
	Б	505	2270	3690	2000	1550	–	10,5
ПЭВ15А	Н	1335	2165	4700	3000	2440	1830	11,7
ПЭВ19А	Н	1335	2165	4700	3000	2790	2030	23,0
С 911	Н	135	400	570	510	515	300	0,1
С 912	Н	200	385	770	550	530	320	0,1
С 913	Н	180	605	925	725	610	320	0,1
С 914 I	Б	185	900	1230	852	570	390	0,4
С 914 II	Н	360	690	1245	960	660	390	0,4
С 915 I	Б	215	1260	1735	1175	620	470	0,9
С 915 II	Н	445	1355	1530	1175	720	440	0,9
С 916 I	Б	200	1650	2050	1590	680	540	1,2
С 916 II	Н	460	1200	2000	1600	780	540	1,2
174–ПТ	Б	460	1350	2510	1800	850	610	2,0
185–ПТ	Н	760	1045	2370	1600	892	650	2,0
200–ПТВ	Б	785	1110	3110	2000	1360	1050	3,0
200–ПТН	Н	795	1630	3140	2000	1385	1050	3,0
196–ПТ	Б	660	2235	3850	2000	1350	1066	6,5
196А–ПТ	Н	505	2110	3400	2000	1335	1066	6,6
194–ПТ	Н	913	2050	3740	2500	1360	1066	6,8
197–ПТ	Н	875	2560	4220	3000	1455	1066	7,3
189–ПТ	Б	910	1880	3895	2000	1400	1396	10,0
189А–ПТ	Н	505	2125	3500	2000	1510	1396	10,9
181–ПТ	Б	1090	2525	4810	2500	1800	1096	16,6
181–ПТН	Н	1110	2150	4175	2500	1800	1716	16,8

Примечание. Н и Б – соответственно нижнее и верхнее расположение питателя.

ДИСКОВЫЕ ПИТАТЕЛИ

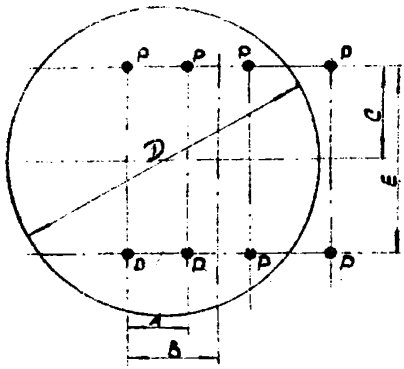


Рис.66.Схема распределения нагрузки на опоры от дисковых стационарных питателей типа ДЛ-10,ДЛ-12,ДЛ-16,ДЛ-20, ДЛ-25(схема фундаментных отверстий)

Таблица 42

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ПИТАТЕЛЕЙ ТИПА ДЛ-10,ДЛ-12,ДЛ-16,ДЛ-20,ДЛ-25

Тип питателя	Размеры,мм					Нагрузка Р,кн
	A	B	C	D	E	
ДЛ-10	-	-	-	-	-	1,5
ДЛ-12	-	-	-	-	-	1,9
ДЛ-16	-	-	-	-	-	2,9
ДЛ-20	550	722	600	2000	1200	4,9
ДЛ-25	700	940	635	2500	1270	7,7

ПИТАТЕЛИ КАЧАЮЩИЕСЯ

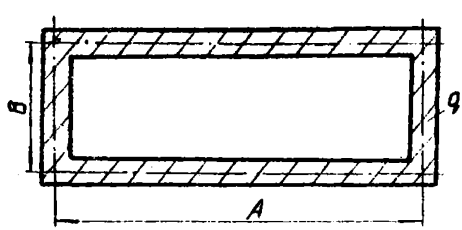


Рис.67.Схема распределения нагрузки на опорную раму от питателей типа КТ-5,КТ-8, КТ-10

Таблица 43

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ ОТ ПИТАТЕЛЕЙ ТИПА КТ

Тип питателя	Размеры, мм		Нагрузка q, кн/м
	A	B	
КТ-5	2250	770	I,8
КТ-8	2590	I000	2,3
КТ-I0	3000	II80	3,I

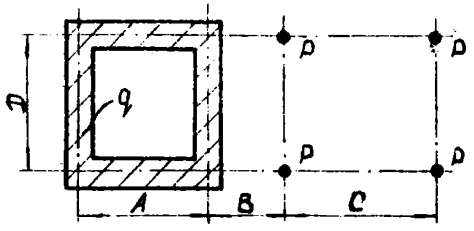


Рис.68. Схема распределения нагрузки на опоры от питателей типа КЛ

Таблица 44

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ ОТ ПИТАТЕЛЕЙ ТИПА КЛ

Тип питателя	Размеры, мм				Нагрузка,	
	A	B	C	D	q кн/м	P кн
КЛ-8-0	8I0	760	809	780	0,4	2,3
КЛ-8-I	II00	800	I020	I000	0,5	3,6
КЛ-I0	II80	880	II59	I070	0,9	4,2
КЛ-I2	I620	I040	I600	I260	I,I	6,6

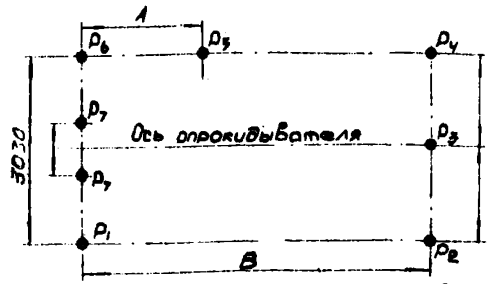


Рис. 69. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателей ОК 2,8-190-60, ОК 2,8-220-60

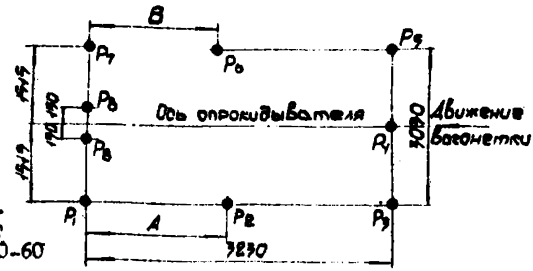


Рис. 70. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателя ОК 2,8-260-60 (правое исполнение)

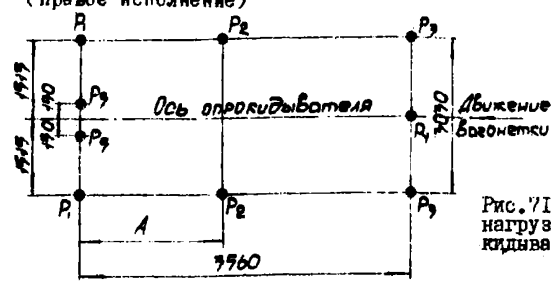


Рис. 71. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателя ОК 2,8-290-60

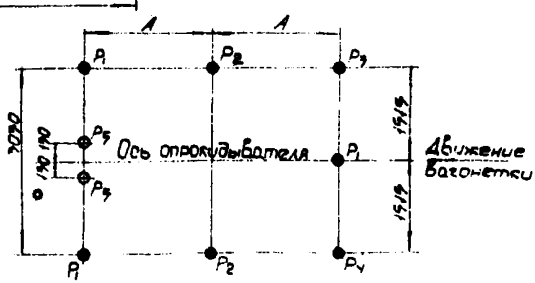


Рис. 72. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателя ОК 2,8-390-60

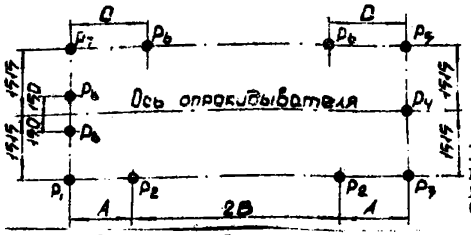


Рис.73. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателей ОК 2,8-570-60, ОК 2,8-510-60, ОК 2,8-430-60

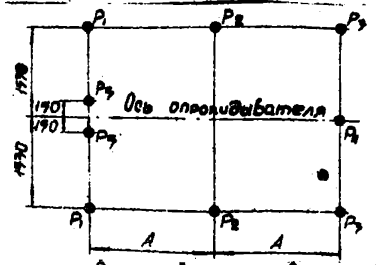


Рис.74. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателей ОК 3,0-360-90, ОК 3,0-300-90

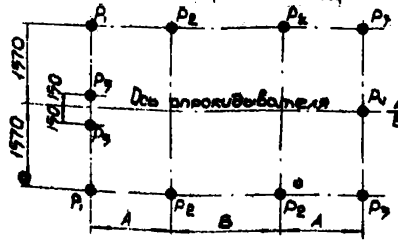


Рис.75. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателей ОК 3,0-720-90, ОК 3,0-580-90

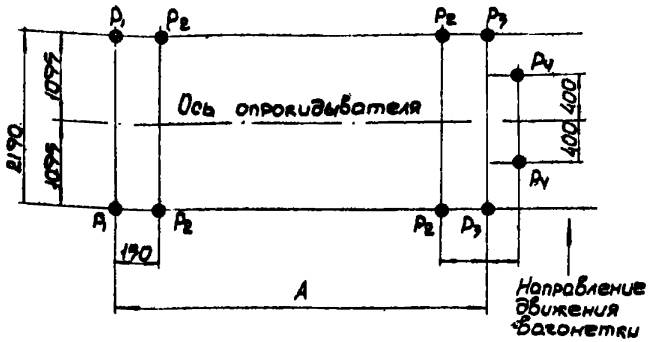


Рис.76. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателя бокового БОК-2МГ

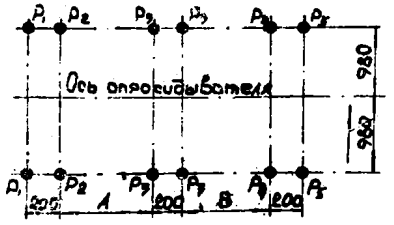


Рис.77. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателя БОК-1М

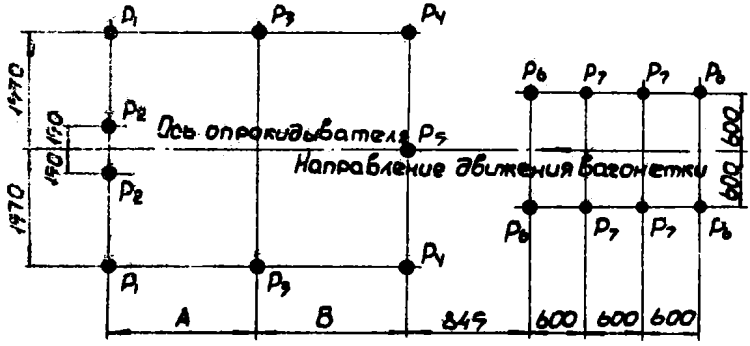


Рис.78. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателя ЗОКЗ-I

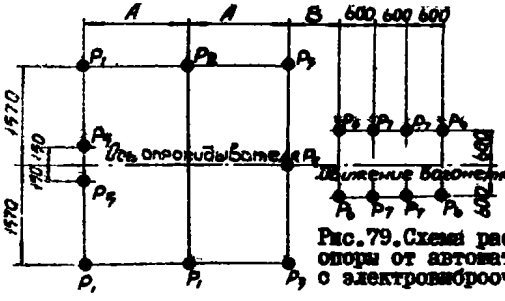


Рис.79. Схема распределения нагрузки на опоры от автоматических опрокидывателей с электровиброочисткой типа ОН3ПВ, ОН2ПВ

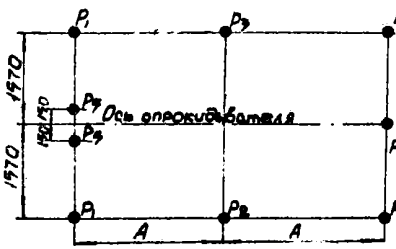


Рис.80.Схема распределения нагрузки на опоры от автоматических опрокидывателей с электровиброочисткой типа ОА2ПВ,ОА2ЛВ

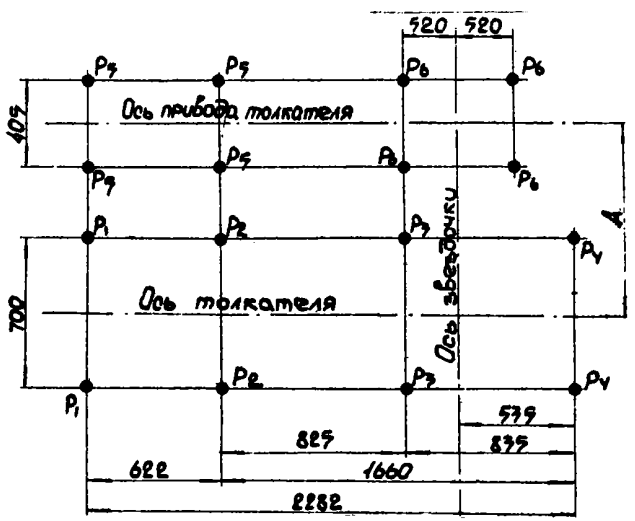


Рис.81.Схема распределения нагрузки на опоры от толкателей с незамкнутой цепью типа ТЦНК-8,ТЦНП-16

Таблица 45

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ОПРОКИДЫВАТЕЛЕЙ

Марка опрокидывателя	Тип вагонетки	Размеры, мм			Нагрузка, кн							
		A	B	C	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8
ОК 2,8-190-60	ВГ 0,8-600 ВГ 1,0-600	1220	2240	-	21,3 21,3	22,1 22,2	17,8 17,9	16,1 16,2	14,4 14,5	13,3 15,3	9,8 9,9	-
ОК 2,8-220-60	ВГ 1,1-600 ВГ 1,3-600	1705	2760	-	19,3 19,4	20,0 20,0	14,2 14,2	11,8 11,9	12,8 12,8	14,5 14,6	7,8 7,9	-
ОК 2,8-260-60	ВГ 1,4-600	1780	1615	-	18,2 18,2	18,7 18,8	17,2 17,7	17,7 17,7	18,2 18,2	18,7 18,7	17,3 17,3	9,7 9,6
ОК 2,8-290-60	ВГ 1,6-600	1780	-	-	17,7 17,6	20,2 20,1	18,6 18,5	17,1 17,0	9,4 9,3	-	-	-
ОК 2,8-390-60	ВГ 0,8-600 ВГ 1,0-600	2065	-	-	17,5	21,0	18,2	15,4	8,5	-	-	-
ОК 2,8-430-60	ВГ 1,3-600 ВГ 1,1-600	1705	750	1705	17,8 17,8	9,2 9,1	17,9 17,6	16,8 16,6	17,0 16,8	-	-	-
ОК 2,8-510-60	ВГ 1,4-600	1780	1145	1615	17,0 16,1	24,8 24,2	17,9 17,2	17,4 15,6	18,9 18,6	23,4 23,0	18,0 17,8	9,5 9,4
ОК 2,8-570-60	ВГ 1,6-600	1780	1475	1780	16,2 15,2	28,8 23,9	17,0 16,2	17,3 17,0	18,8 18,5	29,4 26,5	17,9 17,6	9,5 9,3
ОК 3,0-300-90	ВГ 2,5-900	1785	-	-	19,6 19,6	21,9 21,9	20,6 20,6	19,7 19,7	10,5 10,5	-	-	-
ОК 3,0-360-90	ВГ 3,3-900	2135	-	-	20,9 20,9	25,0 25,1	21,8 21,8	18,4 18,4	10,0 10,0	-	-	-

Продолжение табл.45

Марка опрокидывателя	Тип вагонетки	Размеры, мм			Нагрузка, кн							
		A	B	C	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8
ОК 3,0-580-90	ВГ 2,5-900	I785	2950	–	2I,9 / 2I,6	32,3 / 3I,8	23,0 / 22,6	2I,4 / 2I,2	II,8 / II,6	–	–	–
ОК 3,0-720-90	ВГ 3,3-900	2I35	3650	–	2I,2 / 2I,6	34,4 / 34,9	22,0 / 22,5	I8,8 / I9,0	I0,0 / I0,0	–	–	–
БОК-2МГ	Грузоподъемность 7,5 т	I750	–	–	23,I	I6,5	8,4	I4,8	–	–	–	–
БОК-IМ	Грузоподъемность 7,5 т	2350	2290	–	I,7	2I,4	2I,4	20,8	20,8	–	–	–
30КЗ-I	УВГ-3,3 (ВШ-5т)	2I35	2I35	–	I9,0	23,0	I9,7	I6,4	9,4	9,8	6,5	–
ОНЗПВ	УВГ-3,3 (ВШ-5т)	2I35	I5I0	–	20,0	25,2	2I,3	I7,2	9,7	I0,0	6,7	–
ОН2ПВ	УВГ-2,5 (ВШ-5тн)	I785	II65	–	I8,3	20,4	I8,9	I7,4	9,9	I0,0	6,6	–
ОА2ПВ	УВГ-3,3 (ВШ-5т)	2I35	–	–	25,8	29,5	26,5	2I,I	I2,0	–	–	–
ОА2ЛВ	УВГ-2,5 (ВШ-3тн)	I785	–	–	23,2	25,6	24,9	22,I	23,0	–	–	–

Примечание. В числителе указаны нагрузки с электровиброочисткой, в знаменателе – с пневмовиброочисткой.

Таблица 46

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ТОЛКАТЕЛЕЙ С НЕЗАМКНУТОЙ ЦЕПЬЮ ТИПА ТЦНК-8, ТЦНП-I6

Тип толкателя	Колея, мм	Размер А, мм	Нагрузка, кн					
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
ТЦНК-8	750-900	900	I4,0 / I2,9	3I,3 / 28,0	3I,8 / 28,0	I7,9 / I6,0	I,3	I,0
	600	770	I3,8 / I2,7	3I,3 / 27,5	3I,3 / 27,5	I7,I / I5,9	I,3	I,0
ТЦНП-I6	750-900	920	I3,9 / I3,0	3I,8 / 27,4	3I,3 / 27,4	I7,I / I5,I	I,3	I,0
	600	770	I3,4 / I2,0	3I,0 / 28,I	33,0 / 28,2	I8,7 / I6,0	I,3	I,0

Примечание. В числителе указаны нагрузки при вагонетках, груженных породой, в знаменателе – углем.

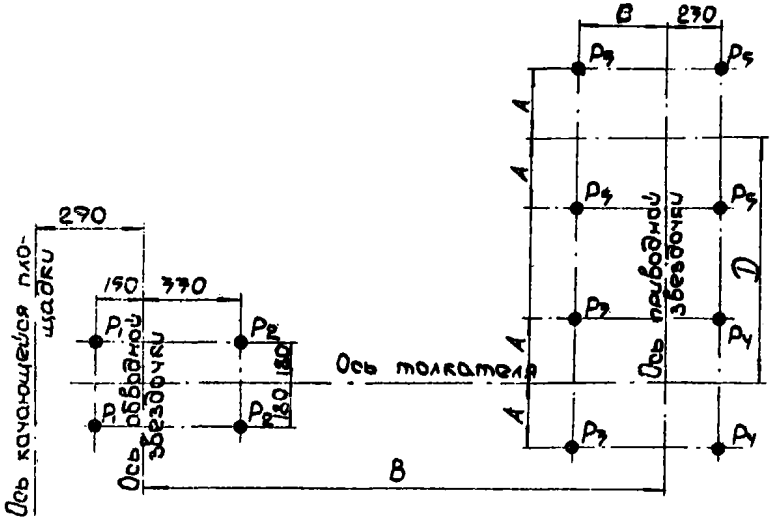


Рис.82. Схема распределения нагрузки на опоры от цепных толкателей нижнего действия типа ТЦ

Таблица 47

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ТОЛКАТЕЛЕЙ ТИПА ТЦ

Тип толкателя	Размеры мм				Нагрузка, кн				
	A	B	C	D	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
3ТЦ 8-2А	200	6075	985	785	5,2	4,2	3,4	2,5	I,7
ITЦI6-2А	2I0	6375	I020	785	5,5	4,6	3,8	2,7	I,9
3ТЦI6-2А	2I0	7075	I020	935	6,3	5,3	4,2	3,I	2,0
5ТЦI6-2А	2I0	8075	I020	935	7,I	5,9	4,7	3,5	2,3

КОМПЕНСАТОРЫ ВЫСОТЫ

Таблица 48

НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ КОМПЕНСАТОРОВ ВЫСОТЫ ТИПА КВЦ-600Б

Тип компенсатора	Длина, мм	Нагрузка, кн							кн/м
		P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	q
КВЦ $\frac{600}{I025}$ Б	9II0	$\frac{7,6}{5,7}$	2,0	$\frac{I7,7}{I2,6}$	$\frac{7,7}{5,6}$	$\frac{9,I}{6,6}$	2,I	I,4	$\frac{7,5}{6,7}$
КВЦ $\frac{600}{I284}$ Б	I0076	$\frac{7,7}{5,4}$	2,0	$\frac{I7,7}{I2,0}$	$\frac{7,8}{5,3}$	$\frac{9,2}{6,8}$	2,4	I,4	$\frac{7,6}{7,2}$
КВЦ $\frac{600}{I543}$ Б	II042	$\frac{8,3}{6,2}$	2,I	$\frac{I8,3}{I3,7}$	$\frac{8,0}{6,0}$	$\frac{9,5}{7,0}$	2,5	I,4	$\frac{9,9}{7,4}$
КВЦ $\frac{600}{I80I}$ Б	I2008	$\frac{8,6}{6,5}$	2,2	$\frac{I9,I}{I4,3}$	$\frac{8,4}{6,3}$	$\frac{9,9}{7,4}$	2,6	I,5	$\frac{I0,3}{7,7}$
КВЦ $\frac{600}{2060}$ Б	I2974	$\frac{8,9}{6,7}$	2,3	$\frac{I9,7}{I4,7}$	$\frac{8,6}{6,5}$	$\frac{I0,2}{7,6}$	2,6	I,5	$\frac{I0,6}{7,9}$
КВЦ $\frac{600}{2319}$ Б	I3940	$\frac{9,2}{6,9}$	2,3	$\frac{20,3}{I5,3}$	$\frac{8,9}{6,7}$	$\frac{I0,5}{7,9}$	2,7	I,6	$\frac{I0,9}{8,2}$
КВЦ $\frac{600}{2573}$ Б	I4906	$\frac{9,5}{7,2}$	2,4	$\frac{2I,0}{I5,8}$	$\frac{9,3}{7,0}$	$\frac{I0,9}{8,2}$	2,8	I,6	$\frac{II,3}{8,6}$
КВЦ $\frac{600}{2837}$ Б	I5872	$\frac{9,8}{7,4}$	2,5	$\frac{2I,8}{I6,3}$	$\frac{9,6}{7,2}$	$\frac{II,3}{8,4}$	2,9	I,7	$\frac{II,7}{8,8}$
КВЦ $\frac{600}{3095}$ Б	I6835	$\frac{I0,I}{7,6}$	2,6	$\frac{22,4}{I7,I}$	$\frac{9,9}{7,4}$	$\frac{II,6}{8,7}$	3,0	I,7	-

Примечание. В числителе указаны нагрузки при вагонетках, груженных породой, в знаменателе – углем; q – распределенная нагрузка на продольные стенки.

Таблица 49

НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ КОМПЕНСАТОРОВ ВЫСОТЫ ТИПА КВЦ-900Б

Тип компенсатора	Длина, мм	Нагрузка, кн							кн/м
		P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	q
КВЦ 900/1025 Б	9110	9,3/7,3	1,5	23,6/17,9	8,4/6,4	9,7/7,4	2,6	1,3	9,0/7,2
КВЦ 900/1284 Б	10076	10,0/7,6	1,5	24,6/18,5	8,8/6,6	10,2/7,6	2,7	1,4	10,0/7,5
КВЦ 900/1543 Б	11042	10,5/7,8	1,6	25,4/19,1	9,0/6,8	10,5/7,9	2,8	1,4	10,3/7,7
КВЦ 900/1800 Б	12008	10,8/8,2	1,6	26,2/20,0	9,3/7,1	10,8/8,2	2,9	1,5	10,6/8,1
КВЦ 900/2060 Б	12974	11,2/8,4	1,6	27,2/20,5	9,7/7,2	11,2/8,5	3,0	1,5	11,0/8,3
КВЦ 900/2319 Б	13940	11,5/8,6	1,7	28,0/21,0	10,0/7,5	11,6/8,7	3,1	1,6	11,3/8,5
КВЦ 900/2578 Б	14906	11,9/8,9	1,8	29,1/21,8	10,3/7,8	12,0/9,0	3,2	1,6	11,7/8,8
КВЦ 900/2837 Б	15872	12,3/9,9	1,8	30,0/24,2	10,6/8,6	12,4/10,0	3,3	1,7	12,4/9,8
КВЦ 900/3095 Б	16835	12,6/10,5	1,9	30,6/25,6	10,9/9,1	12,7/10,6	3,4	1,7	12,4/10,4

Примечание. В числителе указаны нагрузки при вагонетках, груженных породой, в знаменателе - углем; q - распределенная нагрузка на продольные стенки.

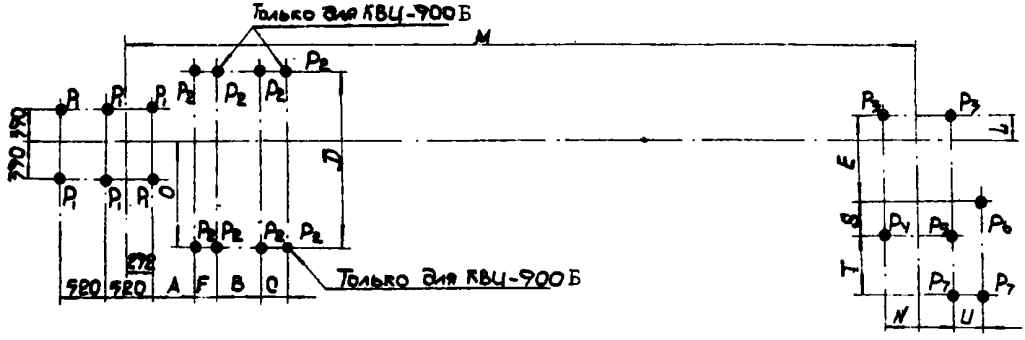


Рис.83. Схема распределения нагрузки на опоры от компенсаторов высоты типа КВЦ-600Б, КВЦ-900Б

Таблица 50

РАЗМЕРЫ КОМПЕНСАТОРОВ ВЫСОТЫ ТИПА КВЦ-600Б, КВЦ-900Б

Тип компенсатора	Размеры, мм												
	A	B	C	D	E	F	L	M	N	O	S	T	U
КВЦ-600Б	515	480	-	1900	972	250	287	3650	760	1120	350	682	350
КВЦ-900Б	500	280	490	2110	1080	500	270	4100	1014	1280	400	1241	420

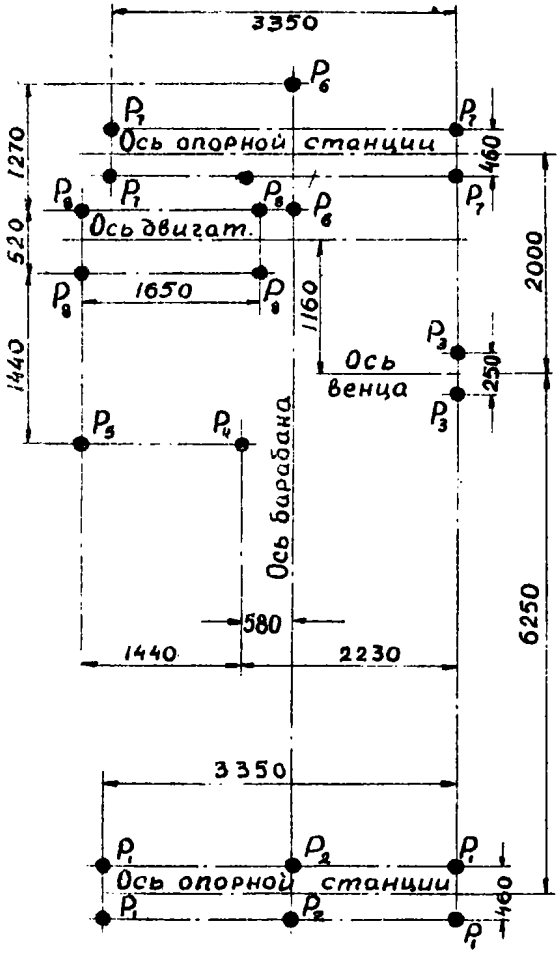


Рис.84. Схема распределения нагрузки на опоры от сушильного барабана 2,2x14,0м

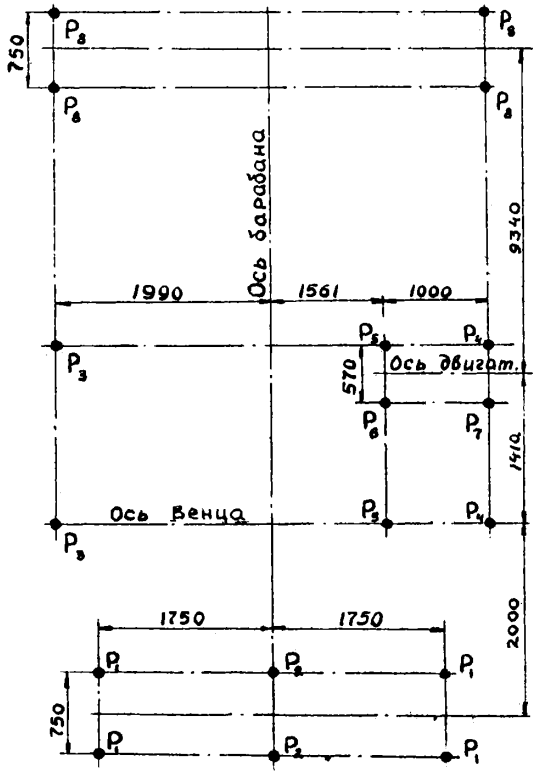


Рис.85. Схема распределения нагрузки на опоры от сушильного барабана 2,8х14,0м

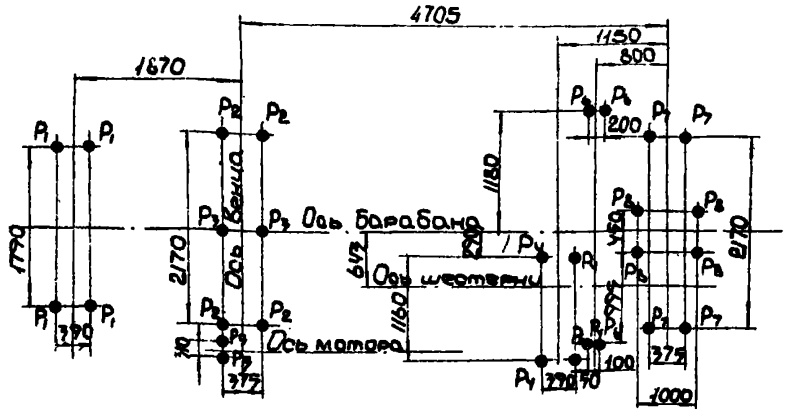


Рис.86. Схема распределения нагрузки на опоры от сушильного барабана 1,6х8,0м

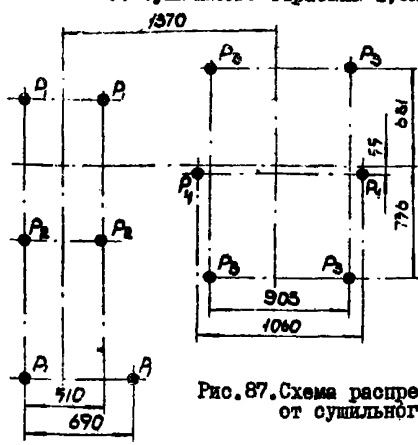


Рис.87.Схема распределения нагрузки на опоры от сушильного барабана ЖАШ

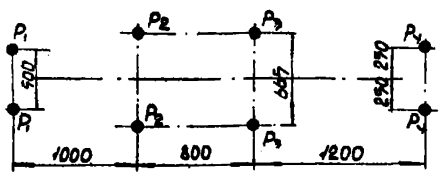


Рис.88.Схема распределения нагрузки на опоры от сушильного барабана 500х2500 мм

Таблица 5I

НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ СУШИЛЬНЫХ БАРАБАНОВ

Тип сушильного барабана	Нагрузка, кн							
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8
2,2 х I4,0	I6,3	32,5	30,0	37,5	22,5	32,0	25,0	26,5
2,8 х I4,0	3I,0	55,0	20,0	67,0	86,0	82,0	82,0	II4,0
I,6 х 8,0	I4,3	25,5	5I,0	9,8	20,0	7,5	II,3	8,7
500 х 2500	3,0	5,3	5,9	3,6	-	-	-	-
ЖАШ	6,4	I0,8	I4,4	2I,2	-	-	-	-

ПРОБОРАЗДЕЛОЧНЫЕ МАШИНЫ И ПРОБООТБОРНИКИ

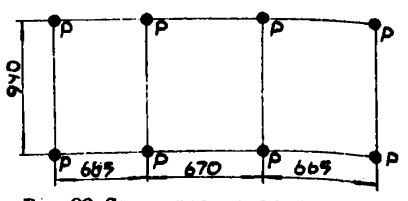


Рис.89.Схема распределения нагрузки на опоры от пробораздалочной машины типа МПЛ-I50 (P=2,8 кн)

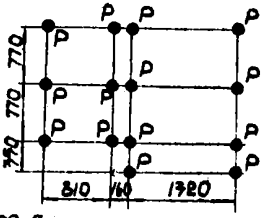


Рис.90.Схема распределения нагрузки на опоры от машины для подготовки проб типа МПЛ-300 (P=4,30 кн)

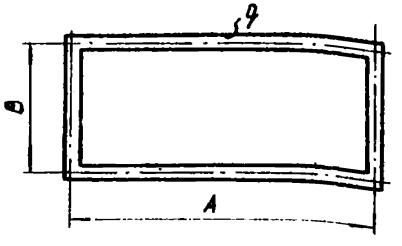


Рис.9I.Схема распределения нагрузки на опорную раму от пробоотборников типа ПС-2

Таблица 52

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ ОТ ПРОБООТБОРНИКОВ ТИПА ПС2

Тип пробоотборника	Размеры, мм A	Размеры, мм B	Нагрузка q, кН/м
ПС2-8	3660	960	I,9
ПС2-I0	3860	960	I,9
ПС2-I2	4280	960	I,8
ПС2-I4	4560	960	I,8

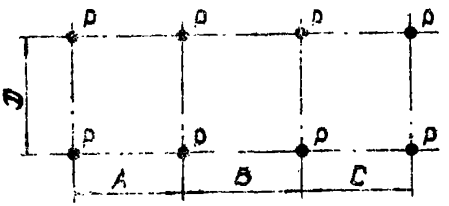


Рис.92.Схема распределения нагрузки на опоры от пробоотборников типа ПК2-8

Таблица 53

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ПРОБООТБОРНИКОВ ТИПА ПК2-8

Тип пробоотборника	Размеры, мм A	B	C	D	Нагрузка P, кн
ПК2-8-(7÷II)	I250	2260	I250	I380	4,5
ПК2-8-(4÷6)	I250	I650	I250	I380	4,3
ПК2-8-(I÷3)	I250	I040	I250	I380	3,9

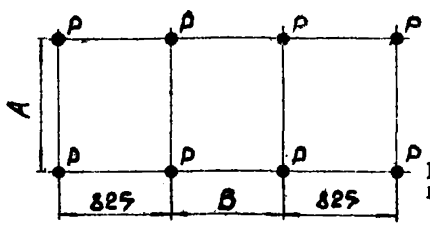


Рис.93.Схема распределения нагрузки на опоры от пробоотборников типа ПК1

Таблица 54

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ПРОБООТБОРНИКОВ ТИПА ПКІ

Тип пробоотборника	Угол наклона короба, град.	Размеры, мм A	Размеры, мм B	Нагрузка P, кн
ПКІ-8	45	I300	3230	2,9
	30	I300	2750	2,8
	I5	I300	2000	2,7
	0 (гориз.)	I300	I430	2,5
ПКІ-I0	45	I500	3230	2,9
	30	I500	2750	2,8
	I5	I500	2000	2,7
	0 (гориз.)	I500	I430	2,5
ПКІ-I2,5	45	I770	3230	3,3
	30	I770	2750	3,0
	I5	I770	2000	2,9
	0 (гориз.)	I770	I430	2,8

РАДИАЛЬНЫЕ СГУСТИТЕЛИ

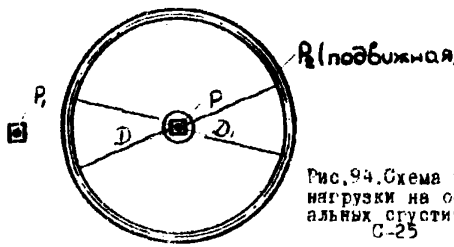


Рис.94.Схема распределения нагрузки на опоры от радиальных сгустителей модели С-25

Таблица 55

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ РАДИАЛЬНЫХ СГУСТИТЕЛЕЙ МОДЕЛИ С-25

Тип сгустителя	Размеры, мм D	Размеры, мм D_1	Нагрузка, кн P	Нагрузка, кн P_1	Нагрузка, кн P_2
П-25	25000	25360	300,0	96,0	240,0
П-I8	I8000	I8360	I56,0	36,0	I80,0

Примечание. Нагрузка на днище сгустителя от веса жидкости не учтена.

ЦЕПНЫЕ ЭЛЕВАТОРЫ

Определение нагрузок на опоры от наклонных элеваторов

Давление на верхнюю опору

$$P_1 = [G_1 + G_3 + (S_1 + S_2)\sin\alpha + G_3 e_4 + \cos^2\alpha (e_4 + e_5)(G_4 + G_6)]n. \quad (19)$$

Давление на среднюю опору

$$P_2 = [G_3 (e_4 + e_5) + \cos^2\alpha (e_4 + e_5)(G_4 + G_6)]n. \quad (20)$$

Давление на нижнюю опору

$$P_3 = [G_2 + Fh\gamma + \cos^2\alpha (e_5 - e_2 - e_3) \times (G_4 + G_6) + G_3 (e_5 - e_2 - e_3)]n \quad (21)$$

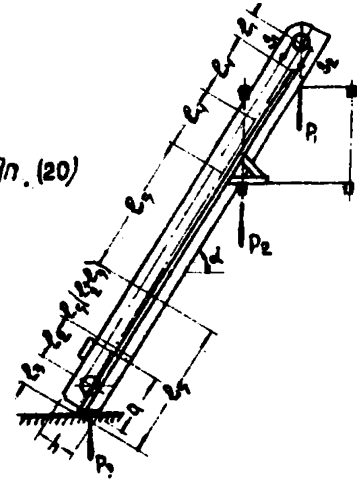


Рис.95. Распределение нагрузки на опоры от наклонных элеваторов

В формулах (19) – (21) приняты следующие обозначения:

G_1 – вес приводной секции, кн;
G_2 – вес натяжной секции, кн;
G_3 – вес промежуточной секции, кн;
G_4 – вес 1 м цепей с ковшами, кн;
G_5 – вес электродвигателя, кн;

$G_6 = \left[\frac{e_4 + e_1 + 1{,}5\,E}{t\,(e_4 + e_1)}\right]v\gamma$ – вес транспортируемого материала в ковше, кн;

S_1 – натяжение в рабочей ветви, кн;
S_2 – натяжение в холостой ветви, кн;
e_4 и e_5 – половина расстояния между опорами, м;
$Fh\gamma$ – вес угля в натяжной секции, кн;
$F = ab$, где b – ширина элеватора, м;

t – шаг цепи, м;

V – объем ковша, м^3;

γ – объемный вес материала, кн/м^3;

n – коэффициент перегрузки, $n = 1{,}2$.

Примечание. Необходимые данные для определения нагрузок принимать по техническим характеристикам и чертежам.

Определение нагрузок на опоры от обезвоживающих элеваторов

Давление на опору I

$$P_1 = \left\{G_1 + G_2 + (S_1 + S_2)\sin\alpha + G_7 l_1 + \right.$$
$$\left. + \cos^2\alpha\left[\left(\frac{l_1}{2t} + 1\right)V\gamma + G_4 l_1\right]\right\} n. \quad (22)$$

Давление на опору II

$$P_2 = \left\{\cos^2\alpha\left[\left(\frac{l_1 + l_2}{2t}\right)V\gamma + G_4(l_1 + l_2)\right] + \right.$$
$$\left. + G_7(l_1 + l_2)\right\} n. \quad (23)$$

Давление на опору III

$$P_3 = \left\{F_1 h\gamma_1 + F_2 h\gamma_2 + \cos^2\alpha\left[\left(\frac{l_2 + l_3}{2t}\right)V\gamma + \right.\right.$$
$$\left.\left. + G_4(l_3 + l_2)\right] + G_6(l_3 + l_0) + G_7(l_2 - l_3)\right\} n. \quad (24)$$

Давление на опору IV

$$P_4 = \left\{F_1 h\gamma_1 + F_3 h\gamma_3 + \cos^2\alpha\left[\left(\frac{l_3 + l_4}{2t}\right)V\gamma + \right.\right.$$
$$\left.\left. + G_4(l_3 + l_4)\right] + G_8(l_3 + l_4)\right\} n. \quad (25)$$

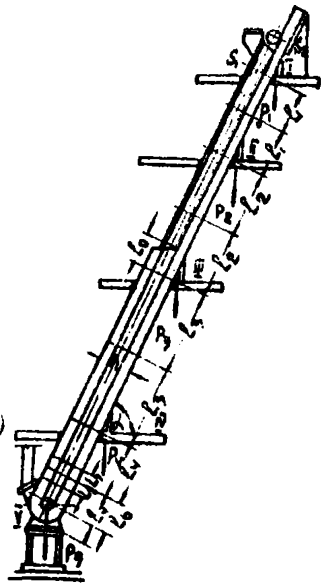


Рис. 96. Распределение нагрузки на опоры от обезвоживающих элеваторов

Давление на опору V

$$P_5 = \left\{G_2 + F_3 h\gamma_3 + \cos^2\gamma\left[\left(\frac{l_6}{2t} + 1\right)V\gamma + l_6 G_4\right] \pm G_8 l_7\right\} n, \quad (26)$$

где $\ell_1, \ell_2, \ell_3, \ell_4$ – половина расстояния между опорами, м;

G_7 – вес I м открытых секций, кн;

$\left(\frac{\ell_1}{2\ell} \cdot 1\right) v\gamma$ – вес транспортируемого материала на I м элеватора на участке ℓ_1, кн;

$\frac{\ell_1 \cdot \ell_2}{2\ell} v\gamma$ – вес транспортируемого материала на 1м элеватора на участке $\ell_1 + \ell_2$, кн;

G_8 – вес I м закрытой секции, кн;

$F_1 h\gamma_1$ – вес пульпы на участке ℓ_3, кн $(F_1 = \ell_3 b)$;

$F_2 h\gamma_1$ – вес пульпы на участке ℓ_0, кн $(F_2 = \ell_0 b)$;

$F_3 h\gamma_1$ – вес пульпы на участке ℓ_4, кн $(F_3 = \ell_4 b)$;

$\left(\frac{\ell_6}{2\ell} \cdot 1\right) v\gamma$ – вес транспортируемого материала на участке ℓ_6, кн; γ_1 – объемный вес пульпы;

b – ширина элеватора, м.

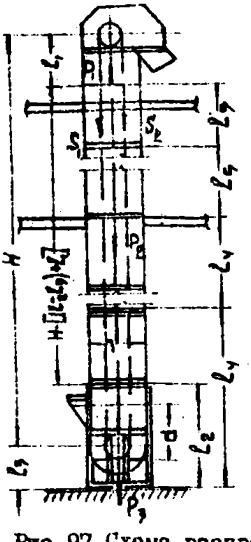


Рис.97.Схема распределения нагрузки на опоры от вертикальных элеваторов

Примечания: 1.Слагаемое $\ell_7 G_8$ берется со знаком (+), если длина натяжной секции меньше ℓ_4. Если длина натяжной секции больше ℓ_4, то $\ell_7 G_8$ берется со знаком (–). Если длина натяжной секции равна ℓ_4, то слагаемое $\ell_7 G_8 = 0$.

2.Вес цепей на верхних и нижних половинах приводных и натяжных звездочек не учтен ввиду незначительности его величины.

3.Необходимые данные для определения нагрузок принимать по техническим характеристикам и чертежам.

Определение нагрузок на опоры от вертикальных элеваторов

Давление на верхнюю опору

$$P_1 = (G_1 + G_5 + S_1 + S_2 + G_8 \ell_8) n. \quad (27)$$

Давление на среднюю опору

$$P_2 = G_3 (\ell_8 + \ell_4) n. \quad (28)$$

Давление на нижнюю опору

$$P_3 = [G_2 + F_4 h\gamma + G_3 (\ell_4 - \ell_2)] n, \quad (29)$$

где ℓ_4 и ℓ_5 – половина расстояния между опорами, м;

$F_4 h\gamma$ – вес угля в натяжной секции, кн $(F_4 = ab)$;

b – ширина элеватора, м.

Примечание.Необходимые данные для определения нагрузок принимать по техническим характеристикам и чертежам.

3. ДИНАМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

3.1. При расчете зданий и сооружений угольной промышленности и их конструктивных элементов необходимо учитывать следующие динамические нагрузки и воздействия:

а) пульсации скоростного напора, вызванные порывами ветра, для высоких сооружений (башенные сооружения многоканатных подъемов, дымовые трубы и т.д.);

б) сейсмические и подобные им воздействия при проведении взрывных работ;

в) подвижные, возникающие при движении составов нормальной и узкой колеи, от погрузчиков, каров, автомобилей, тракторов, а также мостовых и подвесных кранов;

г) инерционные (динамические), возникающие при работе машин, установленных на перекрытиях или фундаментах;

д) экстренные, возникающие при работе шахтного подъема;

е) ударные, возникающие при загрузке бункеров и других емкостей.

3.2. Ветровую нагрузку с учетом динамического воздействия порывов ветра на сооружение определять согласно СНиП П-6-74 "Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования".

3.3. Сейсмические нагрузки и нагрузки от воздействия промышленных взрывов определять согласно СНиП П-А.12-69 и "Руководству по проектированию сейсмостойких зданий и сооружений".

3.4. Динамическое воздействие на перекрытия зданий и сооружений от погрузчиков и каров, а также воздействие на конструкции зданий мостовых и подвесных кранов учитывать в соответствии со СНиП П-6-74.

3.5. Динамические нагрузки от машин определять согласно "Инструкции по расчету несущих конструкций промышленных зданий и сооружений на динамические нагрузки", "Инструкции по определению динамических нагрузок от машин, устанавливаемых на перекрытиях промышленных зданий", СНиП П-Б.7-70 "Фундаменты под машины с динамическими нагрузками", "Методическим указаниям по расчету несущих конструкций эстакад с ленточными конвейерами" и разделам 3 и 4 настоящей инструкции.

3.6. При загрузке бункеров непосредственно из саморазгружающихся вагонеток, опрокидов и скипов динамичность учитывать введением коэффициентов, приведенных в табл. 56.

Таблица 56

ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИНАМИЧНОСТИ ПРИ МГНОВЕННОЙ ЗАГРУЗКЕ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В БУНКЕРА БОЛЬШИХ РАЗМЕРОВ

Отношение объема мгновенно загружаемой массы к емкости бункера	I : 2	I : 3	I : 4	I : 5	I : 6 и меньше
Коэффициент динамичности	I,4	I,3	I,2	I,I	I,0

3.7. В табл.57, 58 и 59 приведены динамические характеристики отсадочных машин, грохотов и центрифуг, а также нормативные динамические нагрузки.

Таблица 57

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ОТСАДОЧНЫХ МАШИН

Тип машины	Динамическая нагрузка, кн		Число пульсаций в минуту	Амплитуда пульсаций, мм
	в вертикальном направлении	в горизонтальном направлении		
ОМ-8	I8,30	II,30	36-37	до I30
ОМ-I2	27,40	I7,00	36-37	до I30
ОМ-I8	36,36	20,62	36-37	до I30

Примечание. Характеристики машин даны с учетом заполнителя.

Таблица 58

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ГРОХОТОВ

Тип грохота	Число оборотов вала в минуту	Вес движущихся частей машины, кн	Суммарная динамическая нагрузка, кн			Возрастание нагрузки при запуске и выбеге, количество раз	Амплитуда колебаний короба, мм	Собственная частота виброизолированной машины, гц, в направлении			Суммарная жесткость виброизоляторов, кн/см		
			вертикальная	горизонтальная	вертикальная			вертикальном	горизонтальном	вертикальном	вертикальная	горизонтальная	вертикальная
			опорный вариант		подвесной вариант			опорный вариант		подвесной вариант	опорный вариант		подвесной вариант
ГИТ-51	720	62,00	6,90	6,30	6,90	8-9	7,0	13,8	13,2	13,7	10,00	9,00	10,00
ГИЛ-32	1150	12,95	0,70	0,50	0,70	8-9	2,5	14,9	12,5	14,7	2,73	1,91	2,73
ГИЛ-42	1000	30,65	1,75	1,10	1,75	8-9	3,5	13,3	10,5	13,2	4,94	3,06	4,94
ГИЛ-43	1000	39,35	1,50	0,95	1,50	8-9	3,0	11,9	9,3	11,9	4,94	3,06	4,94
ГИЛ-52	1000	37,00	1,50	0,95	1,50	8-9	3,0	12,4	9,7	12,3	4,94	3,06	4,94
ГИЛ-62	550	126,00	3,50	0,70	-	2	10,0	21,0	7,0	-	50,40	6,48	-
ГИЛ-72	600	134,00	3,50	0,70	-	2	8,5	21,0	7,0	-	50,40	6,48	-
ГСЛ-42	820	68,75	3,80	1,80	3,90	8-9	4,9	12,5	9,5	12,5	10,20	5,80	10,20
ГСЛ-62	820	75,15	3,40	1,70	3,50	8-9	4,4	11,9	9,0	11,9	10,20	5,80	10,20
ГСЛ-72	820	111,60	4,60	2,70	-	6-9	4,3	11,6	8,7	11,6	15,30	8,70	15,30

Примечание. Характеристики даны без учета заполнения грохотов углем.

Таблица 59

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ЦЕНТРИФУГ

Тип центрифуги	Число оборотов ротора в минуту	Вес вращающихся частей, кн	Суммарная динамическая нагрузка, кн		Возрастание нагрузки при остановке и вбеге, кол. раз	Амплитуда колебаний, мм	Собственная частота виброизолированной машины, гц		Суммарная жесткость виброизоляторов, кн/см	
			вертикальная	горизонтальная			вертикальная	горизонтальная	вертикальная	горизонтальная
ЦВЦ-II00	I500	3I,00	5,00	0,70	8-I0	2,5	2,85	I,I5	20,00	3,08
НВШ-I000	580	38,00	I,50	0,25	3	0,5	-	-	20,00	3,08
НОГШ-II00	540	II,00	2,70	0,72	3	0,6	3,44	-	45,00	I2,00
НОГШ-I350	800	39,00	6,30	2,07	3	I,05	-	-	34,00	-
НВВ-I000	420	I5,30	I0,00	3,50	2	0,5	-	-	I80,00	-

Примечание. Характеристики даны без учета заполнения центрифуг.

4. НАГРУЗКИ НА НАДШАХТНЫЕ КОПРЫ

4.I. Классификация нагрузок и воздействий и значения коэффициентов перегрузки приведены в табл.60.

КЛАССИФИКАЦИЯ НАГРУЗОК И КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕГРУЗКИ

Таблица 60

Вид нагрузок	Наименование нагрузок	Коэффициенты перегрузки
Постоянные	Собственный вес ограждающих и несущих строительных конструкций, расстрелов, утеплителя, засыпок, вес и давление грунтов и др. постоянные нагрузки и коэффициенты перегрузки определять согласно СНиП П-6-74	
Временные длительные	Вес стационарного технологического оборудования:	
	а) собственный вес стационарного технологического оборудования (подъемные машины, редукторы, электромоторы, насосы, грохоты, направляющие и отклоняющие шкивы, жесткие и гибкие проводники, амортизаторы и т.п.)	I,2
	б) вес заполнителя оборудования и емкостей полезными ископаемыми, породой, суспензиями, шламами	I,2
	в) то же, жидкостями	I,I
	Рабочие усилия в подъемных канатах (вес канатов, подъемных сосудов, прицепных устройств и материалов в подъемном сосуде)	I,2
	Рабочие усилия в канатных проводниках	I,2
	Давление, вызванное депрессией или компрессией	I,2
	Нагрузки, передаваемые опирающимися на копер сооружениями от воздействия на них постоянных и длительно действующих нагрузок	-
	Воздействия осадок основания от рядом расположенных зданий и сооружений	-
	Распределенная нагрузка в складских помещениях (хранение материалов, деталей и т.п.), при величине нагрузки	
	$4{,}0$ кн/м^2	I,3
	более $5{,}0$ кн/м^2	I,2
	Снеговые нагрузки для III-УI районов	I,4-I,6

Продолжение табл.60

Вид нагрузок	Наименование нагрузок	Коэффициенты перегрузки
Кратковременные	Нагрузки от оборудования, возникающие в пускоостановочном, переходном и испытательных режимах, в том числе усилия в канатах (сбегающая и набегающая ветви) при предохранительном торможении всех подъемных машин	I,0
	Нагрузки от подвижного подъемно-транспортного оборудования, используемого при строительстве и эксплуатации (монтаж оборудования, его смена и ремонт, откатка)	I,2
	Нагрузки, возникающие при использовании постоянного копра для проходки ствола	I,2
	Распределенная полезная нагрузка на площадях, не занятых оборудованием (вес людей, деталей, ремонтных материалов в зонах обслуживания оборудования), при величине нагрузки	
	4,0 кн/м^2	I,3
	более 5,0 кн/м^2	I,2
	Нагрузки, возникающие при перевозке, перестановке и монтаже оборудования и строительных конструкций; нагрузки от веса временно складируемых материалов и изделий при реконструкции или строительстве; монтажные и транспортные нагрузки	I,2
	Нагрузки от сооружений, опирающихся на копер, обусловленные действием на эти сооружения кратковременных нагрузок	-
	Температурные климатические воздействия согласно СНиП II-6-74	-
	Снеговые нагрузки	I,4-I,6
	Ветровые нагрузки на:	
	копры одноканатных подъемов	I,2
	башенные копры	I,3
	Нагрузки от гололеда	I,3
	Нагрузки от посадки клети на кулаки	I,2

Продолжение табл.60

Вид нагрузок	Наименование нагрузок	Коэффициенты перегрузки
Особые	Усилия в подъемных канатах при защемлении поднимающегося сосуда в стволе шахты	I,0
	То же, при переподъеме	I,0
	Разрывное усилие в подъемном канате и двойное рабочее усилие в сопряженном канате	I,0
	Усилия в тормозных канатах при срабатывании парашютов	См.табл.6I
	Сейсмические воздействия	-
	Влияние взрывных работ в зоне сооружения	-
	Нагрузки от неравномерной осадки грунтов	-
	Нагрузки от опирающихся на копер сооружений, вызванные действием на них особых нагрузок	-

Примечания: I. Для нагрузок и воздействий, являющихся в свою очередь совокупностью ряда других нагрузок, коэффициенты перегрузки учитываются дифференцированно при конкретном проектировании.

2. Значения коэффициентов перегрузки для динамических, сейсмических воздействий и воздействий от просадки оснований определяются в соответствии с действующими нормами и инструкциями.

3. Большая часть перечисленных в табл.60 нагрузок и воздействий имеет обычный для промышленных зданий и сооружений характер; следует лишь, учитывая особенности конструктивного решения сооружения, требовать четкого задания величины, рода (распределенная по площади, распределенная по полосе, сосредоточенная), характера (статическая, динамическая) и места приложения нагрузок.

4.2. К специфическим нагрузкам, имеющим динамический характер, относятся экстренные нагрузки, вызванные:

возможным разрывом подъемного каната;

натяжением канатов при защемлении подъемного сосуда в стволе шахты (многоканатные подъемы);

натяжением канатов при предохранительном (аварийном) торможении подъемных машин;

переподъемом сосуда;

резкой посадкой клети на кулаки;

натяжением тормозных канатов при срабатывании парашютов типа ПТК и ТК.

4.3. Величины статических нагрузок и коэффициентов перегрузки должны определяться согласно СНиП П-6-74, табл.60, положениям настоящей инструкции, справочнику "Шахтные электрические лебедки и подъемные машины" и паспорту на подъемную машину.

4.4. Величины динамических нагрузок от оборудования, расположенного на площадках и перекрытиях копров (грохоты, вентиляторы, электромоторы и т.п.), определять согласно разделу 3 настоящей инструкции, а от механизма подъема (усилия в подъемных канатах при различных режимах нагружения, экстренные нагрузки и т.п.)-в соответствии с нижеприведенными рекомендациями для одноканатных подъемов и "Руководством по расчету башенных копров угольных и рудных шахт".

4.5. Нагрузки, возникающие при переподъеме сосуда, следует определять согласно "Методике расчета высоты переподъема для многоканатных подъемных установок", разработанной Макеевским научно-исследовательским институтом.

4.6. Нормативную нагрузку, возникающую при резкой посадке клети на кулаки, допускается принимать равной 4-кратному весу груженой клети.

4.7. Расчетные нагрузки при срабатывании парашютов типа ПТК и ТК определять по проектным данным ГОСТ I5850-70 и табл.6I.

4.8. Нагрузки от временного проходческого оборудования для поверочных расчетов постоянных шахтных копров, проектируемых с учетом использования их для проходческих работ в период строительства шахты, определять в соответствии с технологическим заданием организации, разрабатывающей технологию проходки стволов, на основании паспортных или проектных данных.

Технологическое задание, учитывающее проходку ствола, должно содержать следующие данные:

ситуационный план (выкопировка из стройгенплана) расположения копра, проходческого и монтажного оборудования;

схемы расположения проходческого оборудования в стволе;

эскизный проект постоянного копра со схемой использования его для проходки и указанием основных этапов строительства и монтажа постоянного оборудования, увязанных во времени с этапами и состоянием проходческих работ;

Таблица 61

НАГРУЗКИ НА КОНСТРУКЦИИ КОПРА
ПРИ СРАБАТЫВАНИИ ПАРАШЮТОВ ТИПА ПТК

Тип клети	Емкость вагонетки, т	Вес клети, кн	Диаметр тормозного каната, мм	Расчетная нагрузка, кн
Одноэтажная	I	20,0	25,0	I38,0
	2	37,7	34,0	236,0
	3	57,7	40,0	386,0
Двухэтажная	I	40,0	34,0	260,0
	2	60,0	40,0	386,0
	3	70,0	43,5	5I0,0
Опрокидная	I	46,6	34,0	260,0
	2	72,2	40,0	386,0
	3	37,0	43,5	5I0,0

техническую характеристику монтажного и проходческого оборудования;

нормативные нагрузки и коэффициенты перегрузки от проходческого оборудования, при этом величина коэффициента перегрузки для всех нагрузок от проходческого оборудования должна быть не менее I,2.

Примечание. К нагрузкам от проходческого оборудования следует относить нагрузки от временных подшивных площадок, проходческих шкивов, проходческих комплексов, канатов, кабелей, спасательных лестниц, проходческих клетей и бадей, натяжных рам, створчатой опалубки, подвесных насосов, вагонеток, разгрузочных лебедок, полков, труб вентиляции, трубопровода, распределителей и шлангов сжатого воздуха, труб водоотлива и тампонажа с учетом заполнения трубы водой или материалом, люлек для армирования стволов, монтируемых металлических и железобетонных проводников, а также людей с инструментами.

4.9. В зависимости от конструктивного решения копра и его элементов действующие на него нагрузки и воздействия следует принимать в самых невыгодных комбинациях как для основного, так и для особого сочетания нагрузок. При этом, используя данные табл.60, необходимо учитывать в сочетаниях возможные варианты одновременного действия различных нагрузок и воздействий. Коэффициенты сочетаний нагрузок следует принимать в соответствии со СНиП II-6-74. При наличии нескольких особых нагрузок и воздействий при расчете конкретного элемента копра в особом сочетании следует учитывать только

одну из них, оказывающую самое неблагоприятное действие на рассматриваемую конструкцию. Ветровую нагрузку для высоких копров следует учитывать в основном сочетании с коэффициентом сочетания, равным I, а в особом - с коэффициентом сочетания 0,5.

При проверочном расчете постоянных копров, используемых для проходки стволов, нагрузки от проходческого оборудования учитывать в основном сочетании.

4.10. Напряжения и деформации в несущих конструкциях укосных и безукосных копров одноканатных подъемов ввиду колебания их масс могут существенно отличаться от таковых при статическом приложении экстренной нагрузки, возникающей при разрыве подъемного каната.

В зависимости от ситуации, при которой произошел разрыв каната, экстренная нагрузка подразделяется на следующие виды:

I вид - падение подъемного сосуда (сосуд задерживается в направляющих, происходит напуск каната, после чего сосуд внезапно падает, разрывая канат);

II вид - внезапная остановка поднимающегося сосуда каким-либо препятствием.

При отсутствии шахтных парашютов в подъемной установке следует учитывать I вид экстренной нагрузки, а при наличии - II.

4.11. Для определения величин экстренных нагрузок необходимы следующие данные:

I. Расчетная схема и сечения элементов несущих конструкций копра.

2. Величина разрывного усилия подъемного каната в целом (P_p) и его погонный вес (q).

3. Схема подъема с указанием следующих величин:

максимальной длины каната на участке между сосудом и барабаном подъемной машины (l мако);

минимальной длины каната на участке между сосудом и барабаном подъемной машины (l мин);

минимальной длины каната, при которой возможна внезапная остановка сосуда в стволе (от устья ствола до барабана), l_2 мин;

угла между наклонной ветвью подъемного каната и вертикалью β.

4. Массы опускающегося (m_o) и поднимающегося (m_n) сосудов с грузами.

5. Приведенный к диаметру навивки каната на барабан вес всех вращающихся частей подъемной машины, номинальная скорость подъема (V) и диаметр барабана подъемной машины.

4.I2. При экстренном разрыве одной из ветвей каната подъемной установки на несущей конструкции копра действуют следующие силы (рис.98):

агрегатное разрывное усилие $P_р$ в наклонной и вертикальной ветвях разрывающегося каната;

сила $P_у$, возникающая при колебаниях масс копра в направлении оси У;

сила $P_х$, возникающая при колебаниях масс копра в направлении оси Х;

момент сил инерции масс копра $M_е$, возникающий при крутильных деформациях в горизонтальной плоскости;

усилие $P_с$ в наклонной и вертикальной ветвях сопряженного каната.

Нагрузки $P_у$, $P_х$, $M_е$ разрешается прикладывать в центре приведенных к головке масс копра в горизонтальной плоскости, проходящей через центры копровых шкивов.

Так как экстренный разрыв канатов закрытой конструкции приводит к значительно большим нагрузкам, чем разрыв канатов с органическим сердечником (при равной величине разрывного усилия), ниже излагается методика определения нагрузок для случая установки на подъеме каната закрытой конструкции.

В дальнейшем, кроме ранее оговоренных, приняты следующие условные обозначения (рис.98,а,б):

$K_{I,2}$ – коэффициент динамичности горизонтальной составляющей усилия в наклонной ветви подъемного каната (при I или II виде экстренной нагрузки);

τ – время разрыва каната, с ;

$P, P_к$ – соответственно собственные частоты изгибных колебаний копра по оси У и крутильных в горизонтальной плоскости, рад/с;

$V_о$ – скорость падения сосуда, м/с;

$y_ц$ – координата приведенных к головке масс копра, м;

d – расстояние от центра масс до плоскости, проходящей через наклонную и вертикальную ветви разрываемого каната, м;

ℓ_1 – длина ветви каната падающего сосуда, м;

ℓ_2 – длина ветви каната останавливающегося сосуда, м;

g – ускорение силы тяжести, $g = 9{,}8I$ м/с^2;

m – приведенная к диаметру навивки каната на барабан масса всех вращающихся частей подъемной машины (с учетом витков каната на барабане).

4.13. Для первого вида экстренной нагрузки величины действующих на укосные и безукосные копры сил определяются из выражений:

$$P_y = (K_1 - 1) P_p \sin\beta; \quad (30)$$

$$P_x = 0{,}2 P_p \sin\beta \text{ (для безукосных копров } P_x = 0); \quad (31)$$

$$M_\theta = 0{,}5 P_p d \sin\beta \text{ (укосные копры)}; \quad (32)$$

$$M_\theta = \frac{f_1}{P_K} P_p d \sin\beta \text{ (безукосные копры)}. \quad (33)$$

Усилие в сопряженной ветви

$$P_c = m_n g + \frac{P_p}{1 + \frac{m}{m_n}} (1 - \cos\lambda' \tau), \quad (34)$$

где

$$\lambda_1 = \sqrt{\frac{c_1}{m_0 + \frac{q e_1}{3g}}}; \quad (35)$$

$$\tau = \frac{1}{\lambda_1}\left[\arcsin\frac{0{,}038 e_1 - b_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} - \operatorname{arctg}\left(-\frac{b_1}{a_1}\right)\right]; \quad (36)$$

$$c_1 = \frac{20 P_p}{e_1}; \quad a_1 = \frac{v_0}{\lambda_1}; \quad b_1 = \frac{m_0 g - 0{,}4 P_p}{c_1};$$

$$f_1 = \frac{1{,}5(e_1 b_1 + 120 b_1 \tau^2)}{e_1 \tau^3}; \quad (37)$$

$$b_1 = \frac{240}{e_1}\sqrt{a_1^2 + b_1^2}\left\{\frac{1}{\lambda_1^2}\left[\sin\left(\operatorname{arctg}\frac{b_1}{a_1} + \lambda_1 \tau\right) - \right.\right.$$

$$\left.\left. - \sin\left(\operatorname{arctg}\frac{b_1}{a_1}\right)\right] - \frac{\tau}{\lambda_1}\cos\left(\operatorname{arctg}\frac{b_1}{a_1} + \lambda_1 \tau\right)\right\}; \quad (38)$$

$$\lambda' = \sqrt{\frac{70 P_p}{e_2} \cdot \frac{m + m_n}{m m_n}}. \quad (39)$$

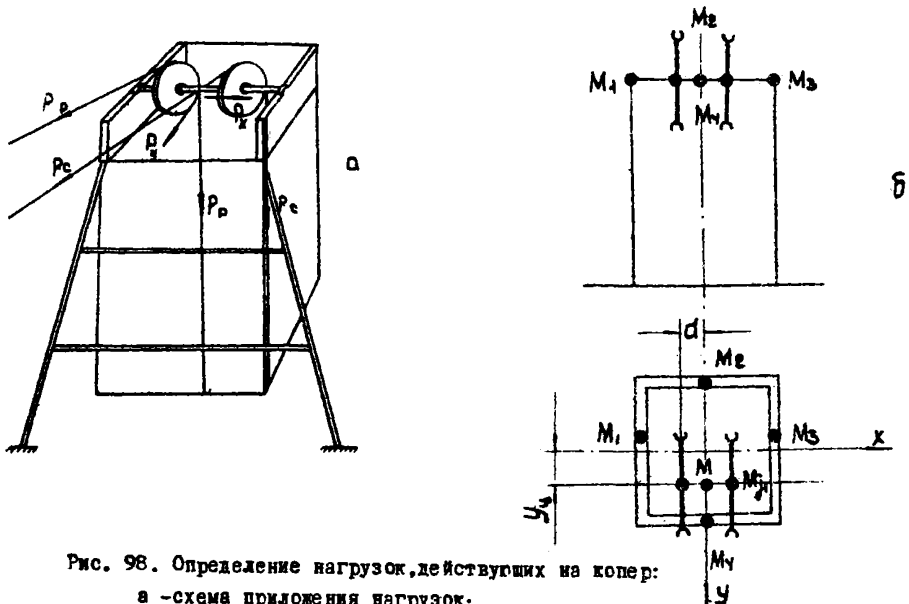


Рис. 98. Определение нагрузок, действующих на копер:
а -схема приложения нагрузок;
б -схема размещения приведенных масс

Максимальное значение K_I находится из графика

$K_1 = f\left(\frac{\lambda_1'}{\rho}; \lambda_1; \tau\right)$, который изображен на рис.99. Для этого необходимо:

1. Определить диапазон возможных значений длины ветви каната падающего сосуда (ℓ_1) из условия, что наименьшая длина каната, при которой высота падения сосуда достаточна для разрыва ветви, равна

$$\ell_{1\,мин} = \frac{\ell_{мин}}{1 - \frac{0{,}03 P_в}{m_0 g}}. \qquad (40)$$

Величина $\ell_{1\,макс}$ равна наибольшей длине ветви подъемного каната ($\ell_{макс}$).

2. В выбранном диапазоне длины ветви $\ell_{1\,мин} - \ell_{1\,макс}$ для любого значения длины ℓ_1 по формуле (35) подсчитать λ_1. Затем для этих значений ℓ_1 и λ_1 определить наибольшее и наименьшее время разрыва каната τ. Наибольшее время разрыва определяется по формуле (36), принимая

$$V_{0\,мин} = \sqrt{\frac{0{,}06 P_в \ell_1}{m_0 + \frac{q\ell_1}{3g}}}, \qquad (41)$$

а наименьшее время разрыва $\tau_{мин}$ по той же формуле (36), если

$$V_{0\,макс} = \sqrt{2g(\ell_1 - \ell_{в\,мин})} \qquad (42)$$

После этого необходимо подсчитать значения $\lambda_1\tau_{макс}$ и $\lambda_1\tau_{мин}$ для рассмотренных значений ℓ_1.

3. Из точки $\frac{\lambda_1}{\rho}$ графика на оси абсцисс провести перпендикуляр до пересечений с кривыми $\lambda_1\tau_{мин}$ и $\lambda_1\tau_{макс}$.

Проделав вышеописанные операции для нескольких значений (5–6 точек в диапазоне $\ell_{1\,мин} - \ell_{1\,макс}$), можно найти максимальное значение K_I.

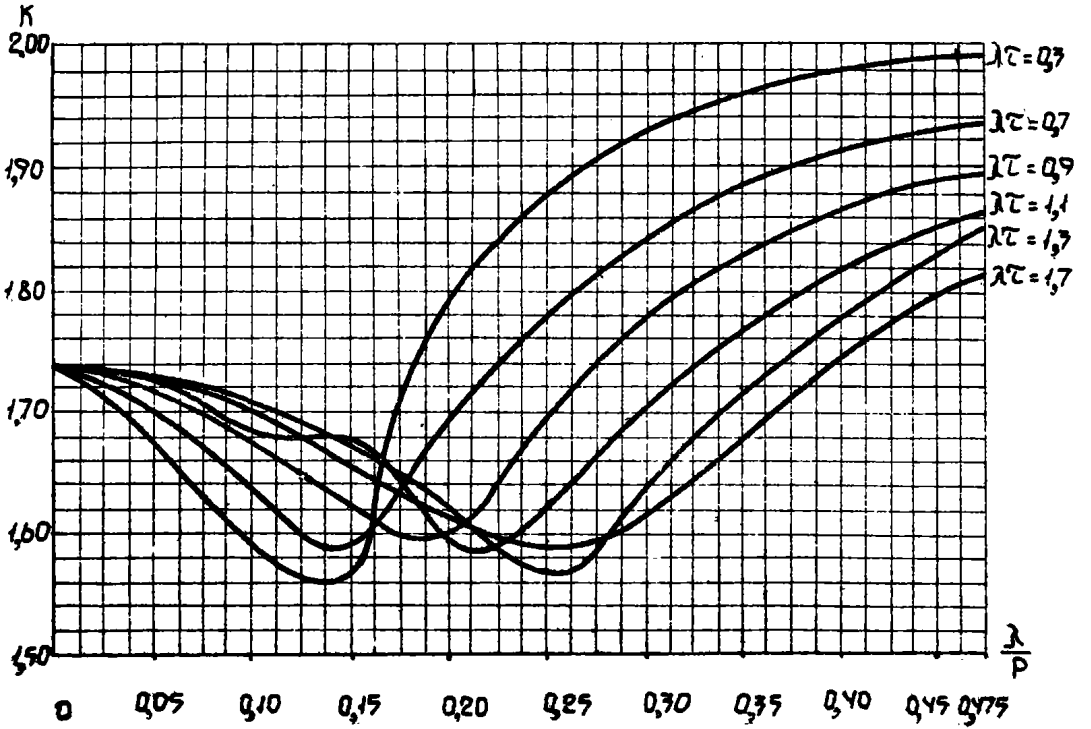


Рис. 99 График $K = f\left(\frac{\lambda}{\rho};\ \lambda;\ \tau\right)$

Примечания: I. При значении $\frac{\lambda'_2}{\beta} \leq 0{,}17$ максимум K_I практически определяется кривой $\lambda'_2\tau_{max}$, при $\frac{\lambda'_2}{\beta} > 0{,}17$ – кривой $\lambda'_2\tau_{min}$.

2. Если величина $v_{max} > 60$ м/с, то при выполнении расчетов следует принимать $v_0 = 60$ м/с.

3. Определение собственных частот колебаний копра p и $p_к$ приведено в пп.4.I6–4.I7.

4. При подсчете величин $M_в$ и $P_в$ следует принимать те значения λ'_2 и τ, которые соответствуют максимальной величине коэффициента K_I.

5. Длина сопряженной ветви каната e_2 определяется из схемы подъема, задаваясь найденным значением длины e_1.

4.I4. Для второго вида экстренной нагрузки величины действующих на укосные и безукосные копры сил определяются из выражений:

$$P_y = (K_д - 1)(P_р - m_п g)\sin\beta; \qquad (43)$$

$$P_x = 0{,}1\, P_р \sin\beta \text{ (для безукосных копров } P_x = 0); \qquad (44)$$

$$M_в = \frac{f_2}{P_в}(P_р - m_п g)\, d \sin\beta \quad \text{(безукосные копры)}; \qquad (45)$$

$$M_в = 0{,}16\, P_р\, d \sin\beta \text{ (укосные копры)}; \qquad (46)$$

$$P_в = m_0 g + \frac{P_р - m_п g}{1 + \frac{m}{m_0}}(1 - \cos\lambda'_2\tau), \qquad (47)$$

где

$$\lambda_2 = \sqrt{\frac{c_2}{m}}; \qquad (48)$$

$$\tau = \frac{1}{\lambda_2}\left[\arcsin\frac{0{,}07 e_2 - \frac{m_п g e_2}{70 P_р} + b_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}} - \operatorname{arctg}\frac{b_2}{a_2}\right]; \qquad (49)$$

$$c_2 = \frac{20 P_р}{e_2}; \quad a_2 = \frac{v}{\lambda_2}; \quad b_2 = \frac{m_п g e_2}{70 P_р} - \frac{m_0 g - 0{,}4 P_р}{c_2};$$

$$f_2 = \frac{1{,}5\left[b_2 + \frac{120}{e_2}\left(\frac{m_0 g e_2}{70 P_р} - b_2\right)\tau^2\right]}{\tau^3}; \qquad (50)$$

$$\delta_2 = -\frac{240}{e_2}\sqrt{a_2^2 + b_2^2}\left\{\frac{1}{\lambda_2^2}\left[\sin\left(\operatorname{arctg}\frac{b_2}{a_2} + \lambda_2\tau\right) - \sin\left(\operatorname{arctg}\frac{b_2}{a_2}\right)\right] - \right.$$

$$\left. - \frac{\tau}{\lambda_2}\cos\left(\operatorname{arctg}\frac{b_2}{a_2} + \lambda_2\tau\right)\right\}; \qquad (51)$$

$$\lambda_2' = \sqrt{\frac{70P_p}{e} \cdot \frac{m + m_0}{mm_0}} \qquad (52)$$

Максимальное значение K_2 определяется по графику (рис.99). При этом наименьшая длина каната $e_{2\,мин}$, при которой возможен разрыв, равна длине каната от барабана подъемной машины до устья ствола, а наибольшая подсчитывается по формуле

$$e_{2\,макс} = \frac{mv_0^2}{0{,}06P_p}. \qquad (53)$$

Дальнейшие операции по определению максимального значения K_2 аналогичны описанным в п.4.13, за исключением того, что используются соответственно формулы (48) и (49), приведенные в данном пункте.

Примечания: 1. Если величина $\frac{0{,}058e_2 - \frac{m_0 g e_2}{70P_p} + b_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}} > 1$, то определение нагрузок производится согласно указаниям п.4.15.

2. При значении $e_{2\,макс} < e_{2\,мин}$ определение нагрузок также производится согласно указаниям п.4.14.

4.15. Если при защемлении поднимающегося сосуда усилие в канате не достигает величины разрывного (P_p), то определение нагрузок ведется для одной длины каната $e_{2\,мин}$. Максимальное усилие в канате находится по формуле

$$P_{макс} = (1 + e^{f_2\tau})(P_p - m_0 g) + m_0 g, \qquad (54)$$

где значение f_2 определяем по формуле (50). При этом время достижения силой максимального значения следует брать из выражения

$$\tau = \frac{1}{\lambda_2}\left(1{,}57 - \operatorname{arctg}\frac{b_2}{a_2}\right). \qquad (55)$$

Величины λ_2 , δ_2 и α_2 подсчитываются согласно указаниям п.4.I4.

Величина P_x вычисляется по формуле (43), в которой вместо P_p подставляется значение $P_{макс}$. Методика определения K_2 по графику (рис.99) аналогична описанной в п.4.I3, в этом случае K_2 относится для одного значения.

Значение силы P_x и момента M_e также определяется согласно указаниям п.4.I4, при этом вместо P_p в расчет следует вводить $P_{макс}$, а время τ подсчитывать по формуле (55).

4.I6. Собственная частота изгибных колебаний укосных копров в плоскости наклонной и вертикальной ветвей подъемного каната (по координате y) определяется по формуле

$$P = \sqrt{\frac{1}{\delta M}}, \qquad (56)$$

где δ – горизонтальное перемещение оси копровых шкивов под действием единичной силы, проходящей через ось симметрии копра и приложенной в горизонтальной плоскости, проходящей через ось шкивов;

M – приведенная к головке масса копра;

$$M = M_r + \Sigma' M_{ir} + \frac{M_k}{3}; \qquad (57)$$

M_r – масса несущих конструкций, расположенных на головке копра;

M_k – масса всех конструкций за вычетом масс, расположенных на головке;

M_{ir} – масса всех устройств, расположенных на головке (копровые шкивы, ось шкивов, корпуса подшипников, подъемное устройство и т.д.).

4.I7. Собственная частота изгибных колебаний безукосных копров в плоскости наклонной и вертикальной ветвей подъемного каната (по координате y) определяется по формуле (56), если принять

$$M = \Sigma M_{ir} + \Sigma M_{ir} + \frac{\Sigma M_{ik}}{4,25}, \qquad (58)$$

где M_{ir} – масса рассматриваемой стенки (фермы) безукосного копра, расположенная на головке;

M_{ik} – масса рассматриваемой стенки (фермы) за вычетом массы, расположенной на головке.

4.18. Частоты собственных крутильных колебаний подсчитываются по формуле

$$p_\theta = \sqrt{\frac{1}{\theta J}} \qquad (59)$$

Здесь θ – угол поворота головки копра в горизонтальной плоскости под действием единичного момента, приложенного к головке в этой же плоскости, проходящей через ось шкивов;

J – приведенный момент инерции

$$J = \sum \frac{M_i B_i^2}{12} + \sum M_i \left[x_i^2 + (y_i - y_u)^2\right] + \sum M_{jr} \left[x_j^2 + (y_j - y_u)^2\right]; \qquad (60)$$

$$M_i = M_{ir} + \frac{M_{ik}}{4,25};$$

B_i – ширина рассматриваемой стенки (фермы) у головки копра;

x_i, y_i – координаты приведенных к головке масс (см.рис.98);

x_j, y_j – координаты центров масс всех устройств, находящихся на головке копра.

Координата центра приведенных масс вычисляется по формуле

$$y_u = \frac{\sum M_i y_i + \sum M_{jr} y_j}{\sum M_i + \sum M_{jr}} \qquad (61)$$

Приложение I

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСТРЕННЫХ НАГРУЗОК ДЛЯ КОПРОВ

Пример I. Определение экстренных нагрузок для укосного копра.

Копер не оборудован шахтными парашютами.
Высота копра от нулевой отметки до оси шкива – 35 м.
Вес копра – 762 кн.
Диаметр барабана подъемной машины – 4 м.
Минимальная длина каната между сосудом и барабаном – 70 м.
Максимальная длина каната между сосудом и барабаном–600 м.
Разрывное усилие подъемного каната – 800 кн.
Погонный вес каната – 0,05 кн/м.
Масса поднимающегося (опускающегося) сосуда с грузом – II,2 т.
Приведенная масса вращающихся частей подъемной машины – 56,2 т.
Номинальная скорость подъема – 7 м/с.
Угол между наклонной ветвью подъемного каната и вертикалью

$$\beta = 39°40', \quad \sin\beta = 0{,}64$$

Расстояние между плоскостью симметрии копра и плоскостью, через которую проходят наклонная и вертикальная ветви каната,

$$d = 1{,}05 \text{ м}.$$

Помимо вышеуказанных данных, используются также чертежи конструкций копра. С помощью формулы (57) определяется приведенная к головке масса $m = 35{,}4$ т, а по формуле (56) – собственная частота колебаний $p = 18{,}5$ рад/с.

Так как подъемная установка не оборудована шахтными парашютами, расчет ведем только для первого вида экстренных нагрузок.

Определяем силу $P_э$. Находим диапазон длин каната

$$l_{1\,мин} = \frac{l_{мин}}{1 - \frac{0{,}03 P_э}{m_0 g}} = \frac{70}{1 - \frac{0{,}03 \cdot 800}{11{,}2 \cdot 9{,}81}} = 90 \text{ м}.$$

Расчет производим для следующих длин в диапазоне 90–600 м: 90, 200, 300, 400, 500 и 600 м.

l_1 = 90 м.

$$c_I = \frac{20 \cdot 800}{90} = 178 \text{ кн/м}.$$

По формуле (35) находим

$$\lambda_1 = \sqrt{\frac{178}{11{,}2 + \frac{0{,}05 \cdot 90}{3 \cdot 9{,}81}}} = 3{,}96 \text{ рад/с}.$$

По формулам п.4.13 подсчитываем минимальную и максимальную скорости падения сосуда

$$V_{0\,мин} = \sqrt{\frac{0{,}06 \cdot 80 \cdot 90}{11{,}2 + \frac{0{,}05 \cdot 90}{3 \cdot 9{,}81}}} = 19{,}5 \text{ м/с};$$

$$V_{0\,макс} = \sqrt{2 \cdot 9{,}81 (90 - 70)} = 19{,}8 \text{ м/с}.$$

Определяем значение B_1

$$B_1 = \frac{11{,}2 \cdot 9{,}81 - 0{,}4 \cdot 800}{178} = -1{,}18 \text{ м}.$$

Подсчитываем значения $a_{1\,мин}$ и $a_{1\,макс}$

$$a_{1\,мин} = \frac{19{,}5}{3{,}96} = 4{,}92 \text{ м}; \qquad a_{1\,макс} = \frac{19{,}8}{3{,}96} = 5{,}0 \text{ м}.$$

Определяем минимальное и максимальное время разрыва каната по формуле (36)

$$\tau_{мин} = \frac{1}{3{,}96}\left[\arcsin\frac{0{,}038 \cdot 90 + 1{,}18}{\sqrt{5{,}00^2 + 1{,}18^2}} - \operatorname{arctg}\frac{1{,}18}{5{,}00}\right] = 0{,}195 \text{ с};$$

$$\tau_{макс} = \frac{1}{3{,}96}\left[\arcsin\frac{0{,}038 \cdot 90 + 1{,}18}{\sqrt{4{,}92^2 + 1{,}18^2}} - \operatorname{arctg}\frac{1{,}18}{4{,}92}\right] = 0{,}22 \text{ с};$$

$$\lambda_1 \tau_{мин} = 3{,}96 \cdot 0{,}195 = 0{,}722; \quad \lambda_1 \tau_{макс} = 0{,}87.$$

По графику (рис.99) находим значение K_I: при $\lambda_1 \tau_{мин} = 0{,}722$ и $\frac{\lambda_1}{\rho} = \frac{3{,}96}{18{,}5} = 0{,}214$ $K_I = 1{,}71$. Дальнейшие вычисления производим по табл.62.

Таблица 62

e_1, м	C_1, кН/м	λ_1, рад/с	$V_{0\,мин}$, м/с	$V_{0\,макс}$, м/с	$B_к$, м	$a_{мин}$, м	$a_{макс}$, м	$\tau_{мин}$, с	$\tau_{макс}$, с	$\lambda\tau_{мин}$	$\lambda\tau_{макс}$	$\frac{\lambda_1}{P}$	K_1
200	80,0	2,65	29,0	50,4	-2,62	II,0	I9,0	0,20	0,34	0,53	0,9I	0,I43	I,63
300	53,4	2,I6	35,4	60,0	-3,9I	I6,4	27,8	0,20	0,42	0,43	0,9I	0,II7	I,65
400	40,0	I,83	40,0	60,0	-5,25	2I,9	32,8	0,27	0,49	0,50	0,90	0,099	I,67
500	32,0	I,64	44,8	60,0	-6,57	27,3	36,6	0,35	0,55	0,58	0,90	0,089	I,67
600	26,7	I,48	48,6	60,0	-7,87	82,8	40,5	0,44	0,62	0,65	0,92	0,080	I,69

При наибольшем значении K_I = I,7I по формуле (30) находим :

а) $P_y = (I,7I-I) \cdot 800 \cdot 0,64 = 364$ кн ;

б) подсчитываем силу P_x по формуле (3I)

$$P_x = 0,20 \cdot 800 \cdot 0,64 = I02 \text{ кн};$$

в) подсчитываем момент M_θ по формуле (32)

$$M_\theta = 0,30 \cdot 800 \cdot 0,64 \cdot I,05 = I6I \text{ кнм};$$

г) определяем усилие в сопряженной ветви каната.

Длина сопряженной ветви каната $\ell_2 = 600-(90-70) = 580$ м.

$$\lambda' = \sqrt{\frac{70 \cdot 800}{580} \cdot \frac{56,2 + II,2}{56,2 \cdot II,2}} = 3,22 \text{ рад/с};$$

$$P_c = II,2 \cdot 9,8I + \frac{800}{I + \frac{56,2}{II,2}} (I - \cos 3,22 \cdot 0,I95) = I35 \text{ кн},$$

Пример 2. Определение экстренных нагрузок на безукосный копер

Копер железобетонный, оборудован шахтными парашютами.
Высота копра от нулевой отметки до оси шкива – 38 м.
Диаметр барабана подъемной машины – 6 м.
Минимальная длина каната между сосудом и барабаном – 70 м.
Максимальная длина каната между сосудом и барабаном – 900 м.
Длина каната от устья ствола до барабана – I00 м.
Масса поднимающегося (опускающегося) сосуда с грузом – 24,5 т.
Приведенная масса вращающихся частей подъемной машины – 76,4 т.
Номинальная скорость подъема – II м/с.
Разрывное усилие подъемного каната – I800 кн.
Погонный вес – 0,I0 кн/м.
Угол между наклонной ветвью подъемного каната и вертикалью

$$\beta = 48^0\ 40', \qquad \sin\beta = 0,75.$$

Расстояние между плоскостью симметрии копра и плоскостью, через которую проходят наклонная и вертикальная ветви каната, $a = I,9$ м.

Помимо вышеуказанных данных, используются также чертежи конструкций копра. С помощью формулы (58) определяется приведенная к головке масса (m = 171 т), а по формуле (60) – момент инерции (J = 1970 тм^2).

Найденное по формуле (66) значение собственной частоты изгибных колебаний – P = 15,7 1/с. Крутильная жесткость копра

$$C_\theta = \frac{1}{\theta} = \frac{G J_к}{\ell},$$

где ℓ – высота копра;

G – модуль сдвига;

$$J_к = \frac{6\delta^2}{2\delta\delta - 2\delta^2};$$

δ – сторона сечения копра (квадратного);

δ – толщина стенки.

Воспользовавшись формулой (59), подсчитываем P_θ = 56 рад/с.

Определяем силу Ру. Найдем сначала максимальную длину каната, при которой возможен разрыв,

$$\ell_{2\,макс} = \frac{mV^2_0}{0{,}06 P_р} = \frac{76{,}4 \cdot 11^2}{0{,}06 \cdot 1800} = 85 \text{ м}.$$

Так как $\ell_{2\,макс} < 100$ м (длины каната до устья ствола), расчет производим для значения $\ell_2 = 100$ согласно п.4.14.

$$C_2 = \frac{20 \cdot 1800}{100} = 360 \text{ кн/м}; \qquad \lambda_2 = \sqrt{\frac{360}{76{,}4}} = 2{,}18 \text{ рад/с};$$

$$a_2 = \frac{11}{2{,}18} = 5{,}04 \text{ м};$$

$$\delta_2 = \frac{24{,}5 \cdot 9{,}81 \cdot 100}{70 \cdot 1800} - \frac{24{,}5 \cdot 9{,}81 - 0{,}4 \cdot 1800}{360} = 1{,}52 \text{ м}.$$

По формуле (55) определяем время разрыва

$$\tau = \frac{I}{2,I8}\left(I,57 - arctg\ \frac{I,52}{5,04}\right) = 0,58\ с$$

При $\lambda_2\tau = I,29$ и $\frac{\lambda_2}{p} = \frac{2,I8}{I5,7} = 0,I4$ (рис.99)

$K_2 \approx I,68$.

Находим значения δ_2 и f_2:

$$\delta_2 = \frac{240}{100}\sqrt{5,04^2 + 1,52^2}\ \frac{1}{2,18^2}\left[\sin\left(arctg\ \frac{1,52}{5,04} + 1,29\right) - \sin\left(arctg\ \frac{1,52}{5,04}\right)\right] - \frac{0,58}{2,18}\cos(0,3 + 1,29) = -1,93;$$

$$f_2 = \frac{1,5\left[-1,93 + 1,2\left(\frac{24,5 \cdot 9,81 \cdot 100}{70 \cdot 1800} - 1,52\right) 0,58^e\right]}{0,58^3} \approx -18,8.$$

По формуле (54) определяем максимальное динамическое усилие в канате

$$P_{макс} = \left(1 - e^{-18,8 \cdot 0,58}\right) \cdot (1800 - 240) + 240 \approx 1280\ кн.$$

Определяем силу P_y по формуле (43)

$$P_y = (I,68 - I) \cdot (I800 - 240) \cdot 0,75 = 790\ кн.$$

Величина силы $P_x = 0$ (на основании проведенных исследований).

Значение M_θ находим по формуле (45)

$$M_\theta = \frac{I8,8}{56} \cdot (I800 - 240) \cdot I,9 \cdot 0,75 = 75\ кнм.$$

Приложение 2

УСЛОВНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДИНАМИЧНОСТИ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ МАШИН

Условные коэффициенты динамичности машин, для которых инерционные силы до настоящего времени не определены, найдены на основании опыта проектирования и равны:

Грохоты:	
резонансные	2,5
гирационные (на подвеске с пружинами)	2,0
качающиеся	2,0
вальковые	I,2
Центрифуги:	
с горизонтальным ротором	3,0– 4,0
с вертикальным ротором	2,0
Дробилки:	
двухвалковые зубчатые	2,0 –2,2
четырехвалковые зубчатые для кокса	2,0 –2,5
одновалковые	2,0 –2,5
Отсадочные машины	I,I –I,2
Флотационные машины	I,I –I,2
Сепараторы:	
пневматические	2,0
колесные	I,I –I,2
Питатели:	
качающиеся	I,5 –2,0
тарельчатые неподвижные	I,I
тарельчатые передвижные	I,2
вибрационные	2,0 –2,5

Учет динамичности производится умножением расчетной статической нагрузки от машины на условные коэффициенты. Условные коэффициенты динамичности разрешается применять только для однопролетных конструкций (плит и балок) при вертикальных динамических воздействиях машин и при условии, что частота этих воздействий не превышает частоту первого тона собственных колебаний рассчитываемой конструкции. Коэффициенты перегрузки для определения расчетной статической нагрузки от машин принимать согласно соответствующим пунктам настоящей инструкции.

Приложение 3

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Андреев В.Е., Левин В.М., Поверский А.С., Шнеер В.Р. и др. Руководство по расчету башенных копров угольных и горнорудных шахт. Стройиздат, М., 1975.

Диманко А.Д., Кревневич А.А. и др. Шахтные электрические лебедки и подъемные машины. Справочник, "Недра", М., 1974.

Инструкция по определению динамических нагрузок от машин, устанавливаемых на перекрытиях промышленных зданий. Стройиздат, М., 1966.

Инструкция по расчету несущих конструкций промышленных зданий и сооружений на динамические нагрузки. Стройиздат, М., 1970.

Инструкция по расчету перекрытий на импульсивные нагрузки. Стройиздат, М., 1966.

Методика расчета высоты переподъема для многоканатных подъемных установок. МакНИИ. Макеевка-Донбасс, 1965.

Методические указания по расчету несущих конструкций эстакад с ленточными конвейерами. Уральский Промстройниипроект, Свердловск, 1971.

Руководство по проектированию виброизоляции машин и оборудования. Стройиздат, М., 1972.

Руководство по проектированию сейсмостойких зданий и сооружений. Том I. "Сейсмические воздействия на здания и сооружения". Стройиздат, М., 1968.

СНиП П-Б.7-70 "Фундаменты машин с динамическими нагрузками. Нормы проектирования." Стройиздат, М., 1970.

СНиП П-А.12-69 "Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования." Стройиздат, М., 1969.

СНиП П-6-74 "Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования." Стройиздат, М., 1976.

Донецкий Промстройниипроект Госстроя СССР

Инструкция по определению нагрузок на здания и сооружения предприятий угольной промышленности ВСН 46-75

БП 06963. Подписано к печати 23.03.1977г. Объём 5печ. л. Тираж 250 экз. Заказ № 131. Цена 50 коп. Ротапринт Донецкого Промстройниипроекта.

gost.e-ecolog.ru