

**ДОНЕЦКИЙ ПРОМСТРОЙНИИПРОЕКТ
ГОССТРОЯ СССР**

**ИНСТРУКЦИЯ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НАГРУЗОК
НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ
ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВСН 46-75**

Донецк-1977

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.

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

При разработке Инструкции использованы материалы ЦНИИСКА им. Кучеренко, Донгипрошахта, УкрНИИОМШСа, Гипромашуглеобогатения и других организаций.

Инструкция подготовлена к печати редакционно-издательским сектором Донецкого Промстройинипроекта.

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

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

Министерство угольной промышленности СССР	Ведомственные строительные нормы	ВСН 46-75 МУП СССР
	Инструкция по определению нагрузок на здания и сооружения пред- приятий угольной промышленности	Взамен "Указаний по опре- делению нормативных на- грузок и коэффициентов перегрузки для надшахтных зданий и сооружений пред- приятий угольной промыш- ленности", 1964 г.
Шахтопроект		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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.

1.2. Инструкция составлена с учетом новой международной системы единиц измерения (СИ). При переводе величин нагрузки из технической системы в систему СИ принят коэффициент 10.

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

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

1.5. Коэффициенты перегрузки для равномерно-распределенных нагрузок, приведенных в табл. I, принимаются равными:

для нормативной нагрузки до 2,0 кн/м ²	1,4
то же, от 2,0 до 5,0 кн/м ²	1,3
то же, более 5,0 кн/м ²	1,2

Выданы Донецким Промстройинипроектом Госстроя СССР	Утверждены Шахто- проектом МУП СССР 30 января 1976 г.	Срок введения в действие 1 января 1976 г.
--	---	---

Таблица I

Наименование помещений, зданий и сооружений	Нормативная нагрузка, кг/м ²
1	2
Нарядная (зал собраний), учебный пункт	4,0
Вестибюль, гардероб уличной одежды, буфет, переходы, коридоры, лестницы	3,0
Кантора, 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
Ламповый с хранением самоспасателей и респираторов	Не менее 5,0
Генераторная	10,0
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
Углеобогащительные фабрики:	
сушильное отделение	Не менее 10,0
прочие помещения	Не менее 4,0
Здания главного и вспомогательного стволов	Не менее 4,0
Котельные:	
площадки в котельной	10,0
вспомогательные помещения	4,0
Башенные копры многоканатного подъема	Не менее 4,0
Здания подъемных машин:	
площадка у монтажного проема	20,0
остальная площадь зала	10,0
Эстакады откаточные:	
на свободные площадки	10,0

Продолжение табл. I

I	2
на рельсовые пути	Определяется по фактическому весу вагонеток с грузом
Транспортные эстакады, галереи и мосты	3,0
Перегрузочные станции	4,0
Здания погрузочных бункеров	4,0
Станция канатных дорог (в местах погрузки)	10,0
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 100м - 1,5 кг/м ² , от 100 до 300м - 1,0 кг/м ² , от 300 до 800м - 0,25 кг/м ²
на перекрытия в помещениях возможного скопления пыли при отсутствии механической пылеочистки (транспортные 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 горизон- тальное давление грунта	I, 2	0,8
Временная	От I, 2 до I, 4 (в зависимости от величины и вида нагрузки)	Временная нагрузка не учиты- вается

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 обдления 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.

1.9. Нагрузку от скрепера на опоры скреперного склада угля принимать равной разрывному усилию скреперного каната. Коэффициент перегрузки при этом равен 1,2.

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

1.11. 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

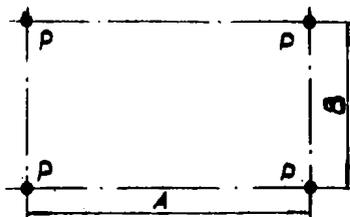


Рис. 1. Схема распределения нагрузки на опоры от грохотов типа ГРД-62, ГРД-72, ГСЛ-62, ГСЛ-42

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	24,3
		2360	24,7
ГСЛ-42	4000	1975	22,0
		1860	22,6

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

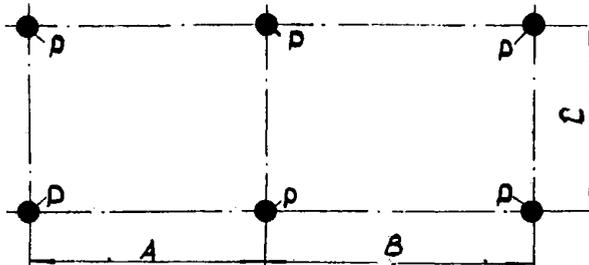


Рис.2. Схема распределения нагрузки на опоры от грохота типа ГСД-72

Таблица 4

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ГРОХОТА
ТИПА ГСД-72

Тип грохота	Размеры, мм			Нагрузка Р, кн
	А	В	С	
ГСД-72	2550	2715	2994	24,0

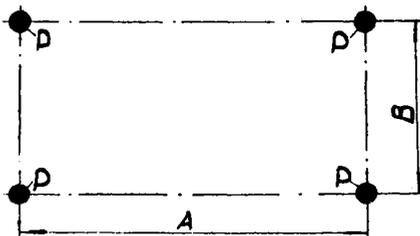


Рис.3. Схема распределения нагрузки на опоры от грохотов типа ГИТ-71, ГИТ-51А

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 A изменяется в зависимости от угла наклона корпуса грохота.

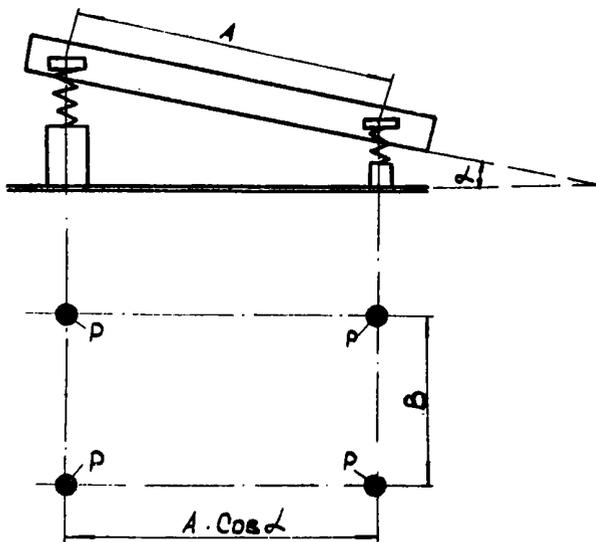


Рис. 4. Схема распределения нагрузки на опоры от грохотов типа ГИЛ-32, ГИЛ-42, ГИЛ-43, ГИЛ-52

Таблица 6

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

Тип грохота	Размеры, мм		Нагрузка Р, кн
	А	В	
ГИЛ-32	1554	1545	8,0
	1800		5,6
ГИЛ-42	2020	1854	16,7
	2975		12,5
ГИЛ-43	2020	1854	19,2
	2975		15,0
ГИЛ-52	2070	2104	20,0
	2975		14,7

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

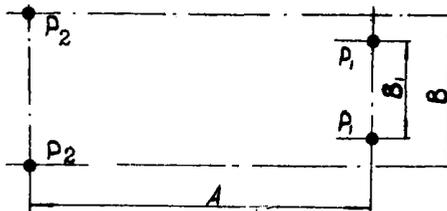


Рис. 5. Схема распределения нагрузки на опоры от грохотов типа ГИЛ-2, ГИЛ-3

Таблица 7

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ
ОТ ГРОХОТОВ ТИПА ГИЛ-2, ГИЛ-3

Тип грохота	Размеры, мм			Нагрузка, кн	
	А	В	В _г	Р _г	Р ₂
ГИЛ-2	2900	1400	1100	40,0	54,7
ГИЛ-3	2900	1400	1100	43,4	63,0

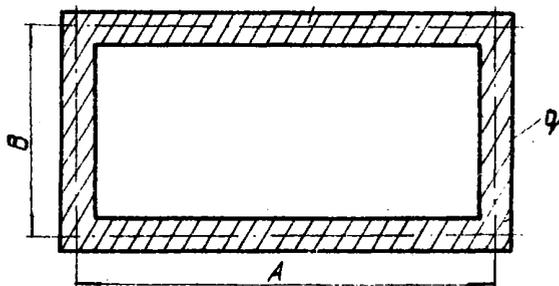


Рис.6. Схема распределения нагрузки на опорную раму от грохотов типа ГЦЛ-1, ГЦЛ-3

Таблица 8

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ
ОТ ГРОХОТОВ ТИПА ГЦЛ-1, ГЦЛ-3

Тип грохота	Размеры, мм		Нагрузка Q , кн/м
	А	В	
ГЦЛ-1	1740	1040	7,8
ГЦЛ-3	2440	1240	14,0

ЦЕНТРИФУГИ

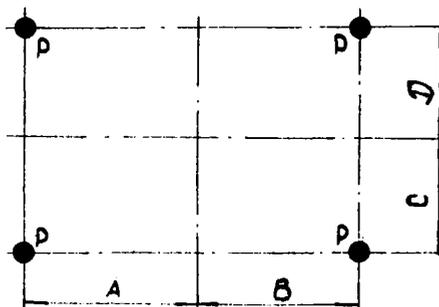


Рис.7. Схема распределения нагрузки на опоры от центрифуг типа ЦВЛ-1100, ЧВВ-1000

Таблица 9

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

Тип центрифуги	Размеры, мм				Нагрузка Р, кН
	А	В	С	Д	
ЦНЦ-1100	718	718	718	718	9,8
НВВ-1000	225	205	225	225	15,0

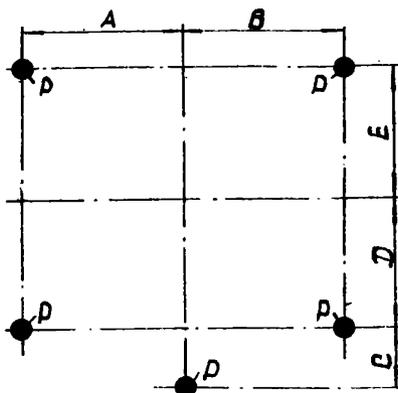


Рис.8. Схема распределения нагрузки на опоры от центрифуг типа НОЦМ-1350, НВМ-1000

Таблица 10

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ЦЕНТРИФУГ
ТИПА НОЦМ-1350, НВМ-1000

Тип машины	Размеры, мм					Нагрузка Р, кН
	А	В	С	Д	Е	
НОЦМ-1350	1035	1035	245	1035	1005	33,5
НВМ-1000	650	650	620	650	650	9,3

СЕПАРАТОРЫ

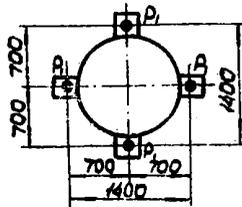


Рис.9. Схема распределения нагрузки на опоры винтового сепаратора СВ-1200

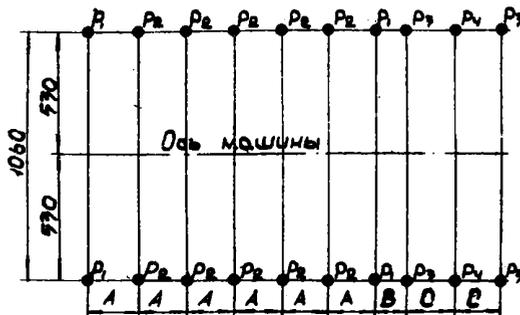


Рис.10. Схема распределения нагрузки на опоры цепного сепаратора СШ-10

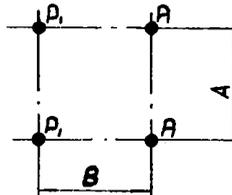


Рис.11. Схема распределения нагрузки на опоры подвешенного электромагнитного железно-отделителя с механической разгрузкой ЭИР-120

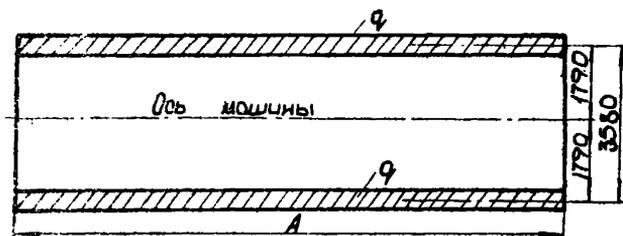


Рис. 12. Схема распределения нагрузки на опоры трехпродуктового тяжелосреднего агрегата АТТ-20

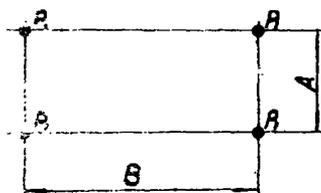


Рис. 13. Схема распределения нагрузки на опоры сепараторов с вертикальными роликом типа СКВ-20-1, СКВ-32

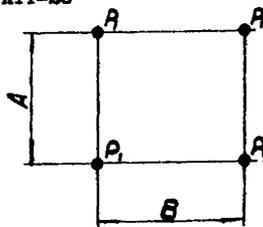


Рис. 14. Схема распределения нагрузки на опоры барабанного электромагнитного сепаратора типа ЭЭМ-3 и пневматических сепараторов типа СП-6, СП-12

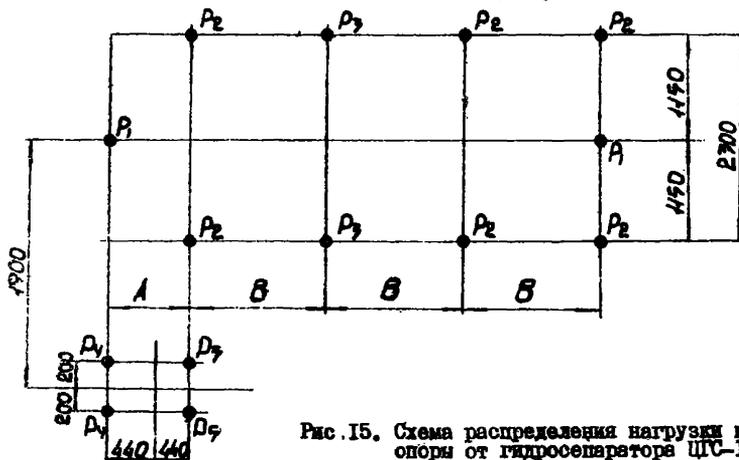


Рис. 15. Схема распределения нагрузки на опоры от гидросепаратора ШС-1500

Таблица II

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ ОТ СЕПАРАТОРОВ

Тип сепаратора	Нагрузка, кг					Нагрузка ка Q , кг/м	Размеры, мм		
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5		A	B	C
СМ-1200	18,1	-	-	-	-	-	1400	1400	-
СМ-10	4,1	8,2	3,0	6,0	-	-	800	300	600
ЭП-120	15,0	-	-	-	-	-	1588	1331	-
АТТ-20	-	-	-	-	-	38,4	6670	-	-
СКВ-20-1	99,0	-	-	-	-	-	1000	3400	-
СКВ-32	196,0	-	-	-	-	-	1800	4200	-
ЭМ-3	20,2	-	-	-	-	-	2245	1060°	-
ЦС-1500	22,6	30,7	28,0	7,2	7,8	-	880	960	-
СП-6	25,0	-	-	-	-	-	2980	6490	-
СП-12	44,0	-	-	-	-	-	3590	8150	-

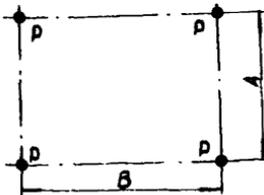


Рис. 16. Схема распределения нагрузки на опоры магнитных сепараторов типа ЭМ-4, ЭМ-80/170, ЭМ-80/250

Таблица I2

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ МАГНИТНЫХ СЕПАРАТОРОВ
ТИПА ЭМ-4, ЭМ-80/170, ЭМ-80/250

Тип сепаратора	Размеры, мм		Нагрузка P, кг
	A	B	
ЭМ-4	1060	3065	21,8
ЭМ-80/170	1265	2320	13,5
ЭМ-80/250	1265	3070	21,6

ФЛОТАЦИОННЫЕ МАШИНЫ

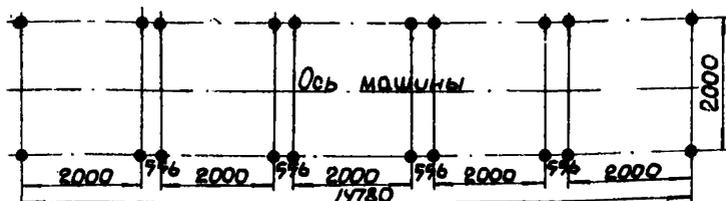


Рис. 17. Схема распределения нагрузки от флотационной машины типа ФМУ2-63 (нагрузка на I пог.м рамы $q = 11,40$ кн/м, без веса пульты)

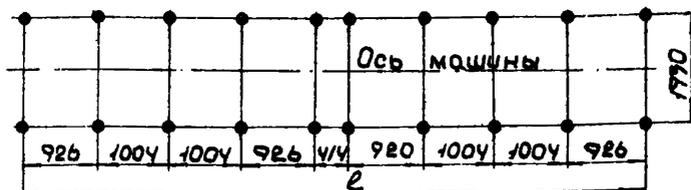


Рис. 18. Схема распределения нагрузки от флотационной машины типа ФМУ-63 (для 4 камер)

Таблица 13

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

Показатели	Ед. изм.	Число камер			
		4	6	8	10
Вес машины без пульты	кн	185,0	270,0	350,0	439,0
То же, с пульты	кн	504,0	750,0	994,0	1154,0
Нагрузка на I пог.м без пульты	кн/м	22,0	22,0	22,0	21,0
То же, с пульты	кн/м	60,0	59,5	59,0	55,0
Длина опорной рамы	мм	8400	12600	16800	21000

ОТСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ

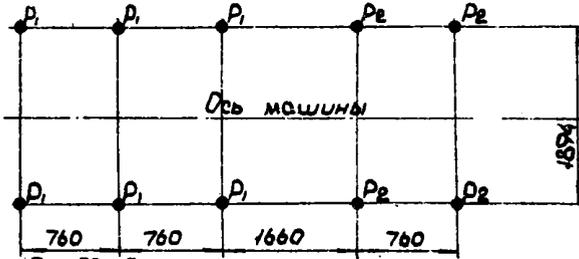


Рис.19. Схема распределения нагрузки на опоры от отсадной машины типа OMA-10

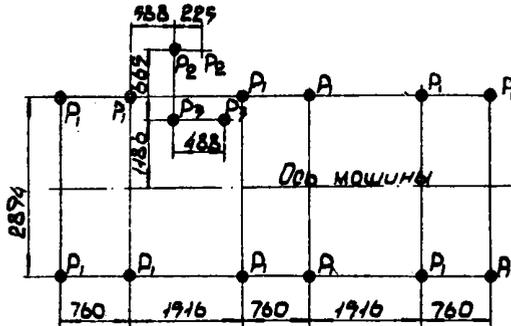


Рис.20. Схема распределения нагрузки на опоры от отсадной машины типа OM-18, OM-24

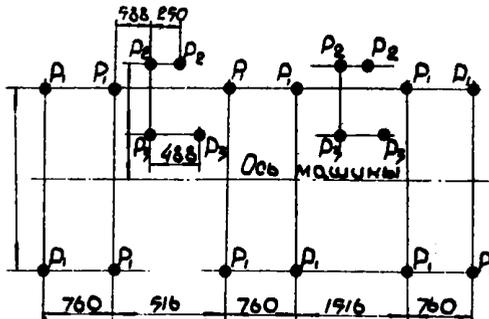


Рис.21. Схема распределения нагрузки на опоры от отсадной машины типа OM-12

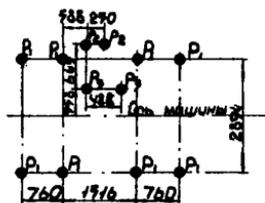


Рис.22. Схема распределения нагрузки на опоры от отсадочной машины типа OM-8

Таблица 14

НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ОТСАДОЧНЫХ МАШИН
ТИПА OM-8, OM-12, OM-18, OMA-10, OM-24

Тип машины	Нагрузка, кН		
	P_1	P_2	P_3
OM-8	55,0	0,4	0,8
OM-12	61,0	0,4	0,8
OM-18	75,0	0,6	1,2
OMA-10	55,0	55,6	-
OM-24	10,2	-	-

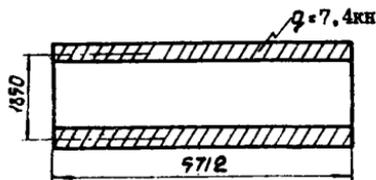


Рис.23. Схема распределения нагрузки на опорную раму от отсадочной машины типа POM-2A

ВАКУУМ-ФИЛЬТРЫ, НАСОСЫ И ВАКУУМ-НАСОСЫ

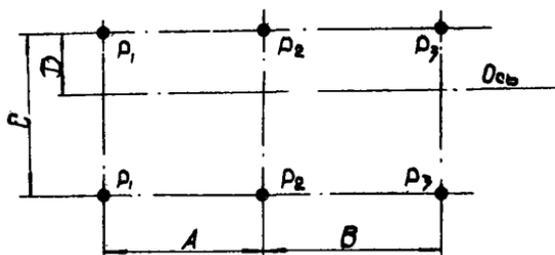


Рис. 24. Схема распределения нагрузки на опоры от вакуум-фильтров типа Ду 51-2,5-1, Ду 68-2,5-1

Таблица 1б

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ ОТ ВАКУУМ-ФИЛЬТРОВ
ТИПА Ду 51-2,5-1, Ду 68-2,5-1

Тип вакуум-фильтра	Размеры, мм				Нагрузка, кН		
	A	B	C	D	P _I	P ₂	P ₃
Ду 51-2,5-1	1360	1360	1470	810	42,8	39,7	39,7
Ду 68-2,5-1	1760	1760	1470	810	54,1	46,6	49,6

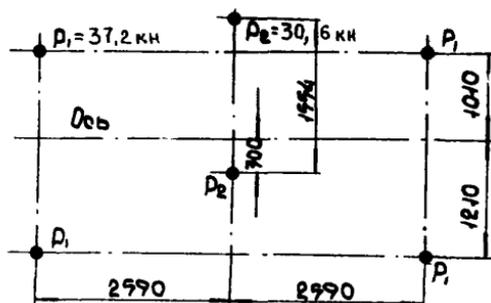


Рис. 25. Схема распределения нагрузки на опоры от вакуум-фильтра типа Ду 100-2,5-2

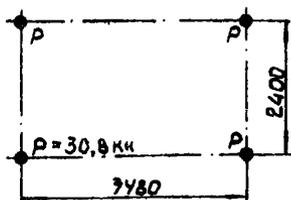


Рис. 26. Схема распределения нагрузки на опоры от вакуум-фильтра типа Ду 80-2, 7-8

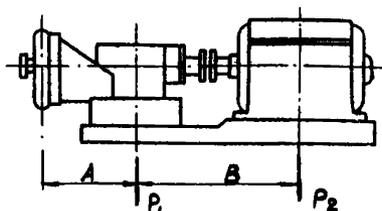


Рис. 27. Схема распределения нагрузки на опоры от насосов типа ИИ-150, ИИ-200, ИИ-270, 5МШ-1, 8МШ-1, 8МШ-2, 8МШ-3, ЦНС-60-330, 8С-8, 8ИДБ-60, 18ИДС, 12ГРТ-8, 18-20/5

Таблица 16

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ ОТ НАСОСОВ ТИПА ИИ-150, ИИ-200, ИИ-270, 5МШ-1, 8МШ-1, 8МШ-2, 8МШ-3, ЦНС-60-330, 8С-8, 8ИДБ-60, 18ИДС, 12ГРТ-8, 18-20/5

Тип насоса	Размеры, мм		Нагрузки, кн	
	A	B	P _I	P ₂
ИИ-150	350	620	2,7	3,7
ИИ-200	440	910	6,6	6,7
ИИ-270	575	950	5,5	6,8
5МШ-1	210	1380	6,4	6,6
8МШ-1	140	1800	14,4	10,7
8МШ-2	140	1780	14,2	10,7
8МШ-3	140	1815	14,3	14,2
ЦНС-60-330	430	810	6,0	7,0
8С-8	570	1400	17,0	16,0
8ИДБ-60	-	1200	8,7	7,2
18ИДС	-	1760	22,0	18,0
12ГРТ-8	950	1650	55,0	39,5
18-20/5	870	600	1,5	1,8

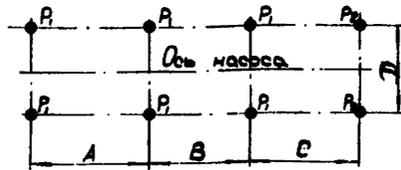


Рис.28. Схема распределения нагрузки на опоры от насосов типа 10 ГРУ-8Г, 12ГРУД-12

Таблица 17

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

Тип электромотора :	Размеры, мм				Нагрузка, кг	
	A :	B :	C :	D :	P ₁ :	P ₂ :
А114-10г	715	715	715	970	5,3	11,4
АК112-8	730	730	730	930	5,3	9,5
АО113/8	715	715	715	970	5,3	14,2
ДА3012-55-8 (для 12ГРУД-12)	800	520	800	940	4,5	39,0

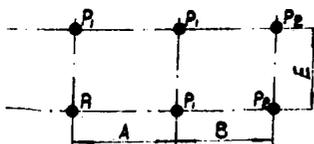


Рис.29.Схема распределения нагрузки на опоры от насосов типа 10y4, 12y10

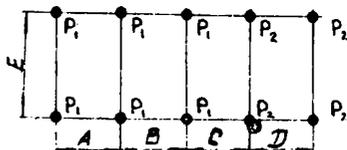


Рис.30.Схема распределения нагрузки на опоры от насосов типа 31M-I

Таблица 18

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ
ОТ НАСОСОВ ТИПА 10у4, 12у10, 31М-1

Тип насоса	Размеры, мм					Нагрузка, кН	
	А	В	С	Д	Е	P_1	P_2
10у4	1370	1370	-	-	700	6,6	12,0
12у10	1370	1370	-	-	700	6,4	10,0
31М-1	980	950	950	850	1350	8,9	13,6

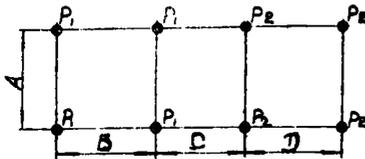


Рис. 31. Схема распределения нагрузки на опоры от вакуум-насоса типа ВВН-50

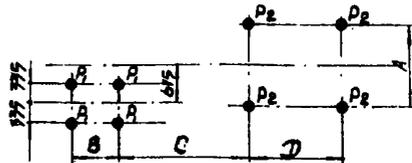


Рис. 32. Схема распределения нагрузки на опоры от вакуум-насоса типа ДВВН-150

Таблица 19

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ВАКУУМ-НАСОСОВ
ТИПА ВВН-50, ДВВН-150

Тип насоса	Размеры, мм				Нагрузка, кН	
	А	В	С	Д	P_1	P_2
ВВН-50	800	620	1010	960	4,5	5,0
ДВВН-150	1355	600	2340	1000	7,5	28,0

ДРОБИЛКИ

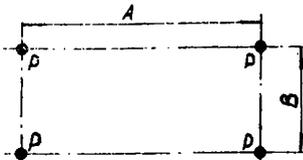


Рис. 33. Схема распределения нагрузки на опорную раму от дробилки двухвалковых зубчатых типа ДДЗ-3М, ГДЗ-4М, ДДЗ-6

Таблица 20

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

Тип дробилки	Размеры		Нагрузка Р, кн
	А	В	
ДДЗ-3М	3500	1320	33,5
ДДЗ-4М	3500	1420	37,8
ДДЗ-6	2080	1300	36,0

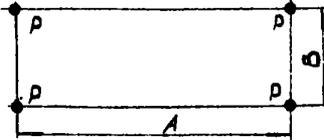


Рис. 34. Схема распределения нагрузки на опорную раму от дробилок типа С-182Б, С-218М

Таблица 21

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ
ОТ ДРОБИЛОК ТИПА С-182Б, С-218М

Тип дробилки	Размеры, мм		Нагрузка Р, кн
	А	В	
С-182Б	700	600	8,8
С-218М	780	600	3,5

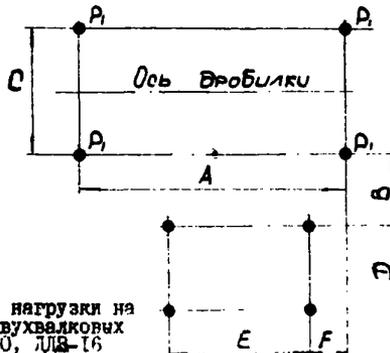


Рис. 35. Схема распределения нагрузки на опорную раму от дробилок двухвалковых зубчатых типа ДДЗ-10, ДДЗ-16

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 ДДЗЭ15х12 ($P_1=87$ кН; $P_2=4$ кН; $P_3=1,8$ кН)

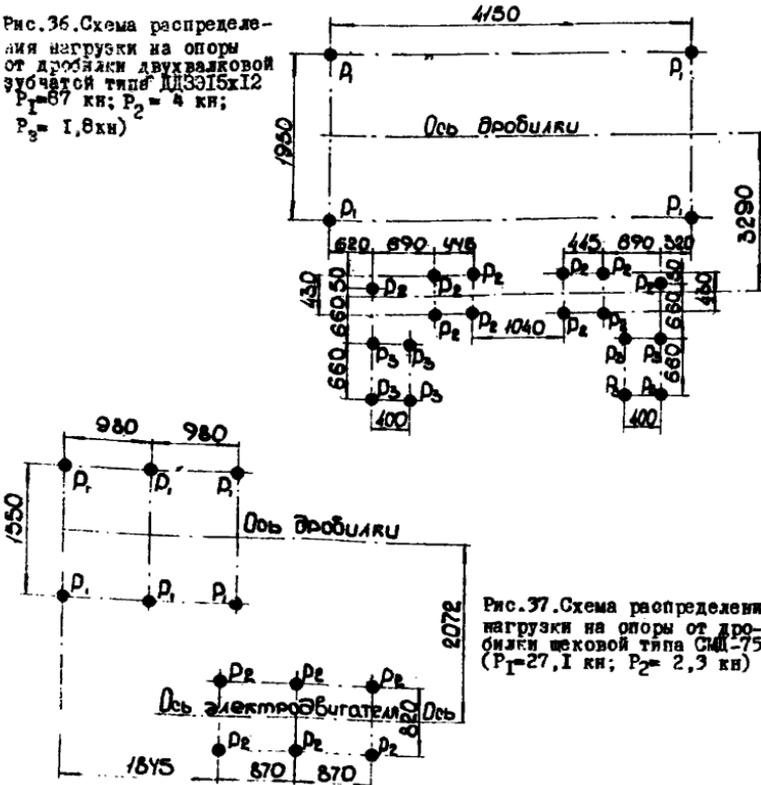


Рис. 37. Схема распределения нагрузки на опоры от дробилки щековой типа СМД-75 ($P_1=27,1$ кН; $P_2=2,3$ кН)

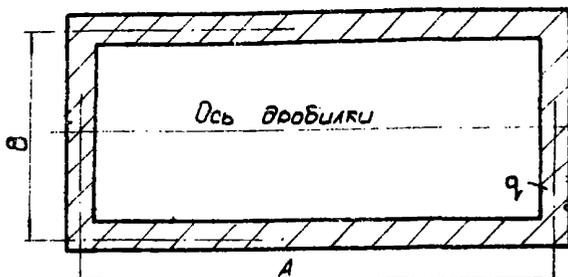


Рис.38. Схема распределения нагрузки на опорную раму от щековых дробилок типа СМД-58Б, СМД-59А, СМД-60А

Таблица 23

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

Тип дробилки	Размеры, мм		Нагрузка q , кн/м
	A	B	
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.

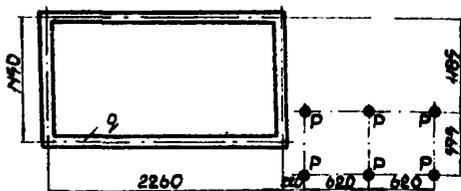


Рис.39. Схема распределения нагрузки на опоры от роторной дробилки типа ДР-II ($P = 3,1$ кн, $q = 34,0$ кн/м)

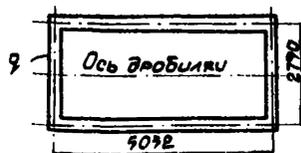


Рис.40. Схема распределения нагрузки на опорную раму от дробилки типа ДБ-28 ($q = 28,8$ кн/м)

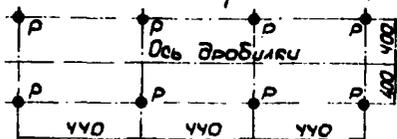


Рис.41. Схема распределения нагрузки на опорную раму от дробилки типа СГ-431 ($P = 3,9$ кн)

ВЕНТИЛЯТОРЫ, ДЫМОСОСЫ И ВОЗДУХОДУВКИ

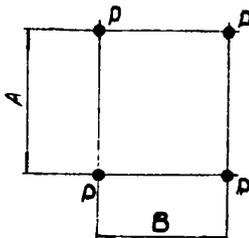


Рис. 42. Схема распределения нагрузки на опоры от вентиляторов: взрывобезопасного В016, горизонтального исполнения В011, высокого давления ВД-4, типа ВМ 40/750-1Б, ВМ 50/1000-1Б, ВМ 40/750-1ББ, ВМ 50/1000-1ББ

Таблица 24

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ ОТ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Тип вентилятора	Размеры, мм		Нагрузка Р, кн
	А	В	
В016	1150	1300	4,8
В011	1010	945	4,4
ВД-4	260	410	0,3
ВМ 40/750-1Б	625	1140	6,2
ВМ 50/1000-1Б	625	1140	7,5
ВМ 40/750-1ББ	625	1140	6,8
ВМ 50/1000-1ББ	625	1140	8,4

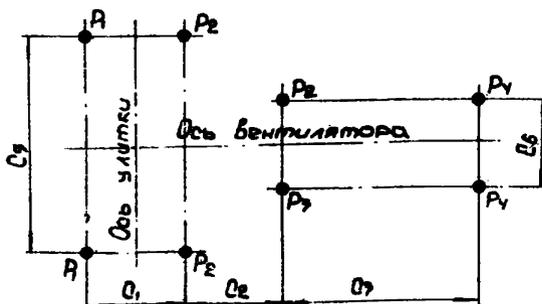


Рис. 43. Схема распределения нагрузки на опоры от мельничных вентиляторов типа ВВСМ-1У, ВВСМ-2У, ВВСМ-3У

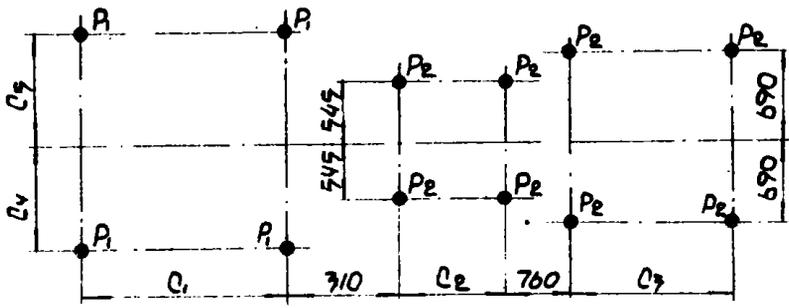


Рис. 44. Схема распределения нагрузки на опоры от мельничного вентилятора типа ВМ-160/850У

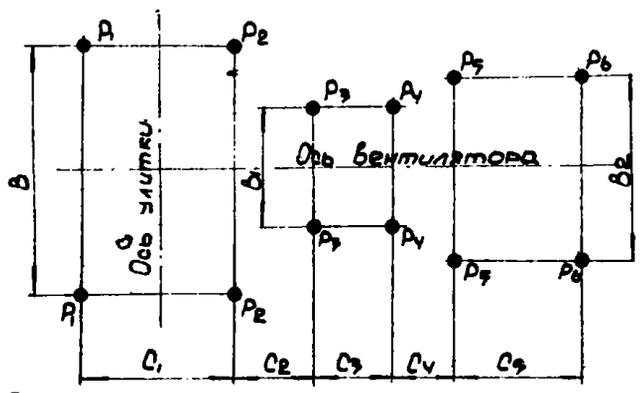


Рис. 45. Схема распределения нагрузки на опоры от вентиляторов горячего дутья типа ВГД-13,5У, ВГД-15,5У, ВГД-20У

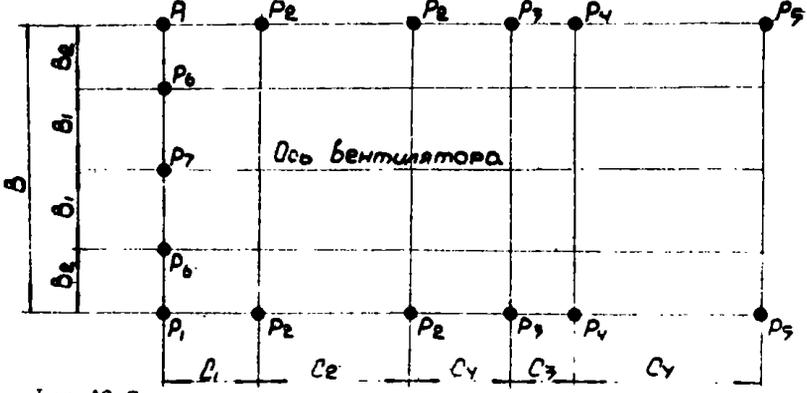


Рис. 46. Схема распределения нагрузки на опоры от вентилятора двухстороннего всасывания типа ВО(Б)-15(0)

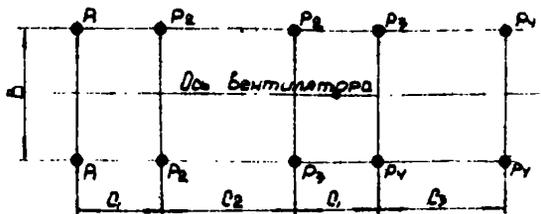


Рис.47.Схема распределения нагрузки на опоры осевого вентилятора двухстороннего всасывания типа ВВД-40

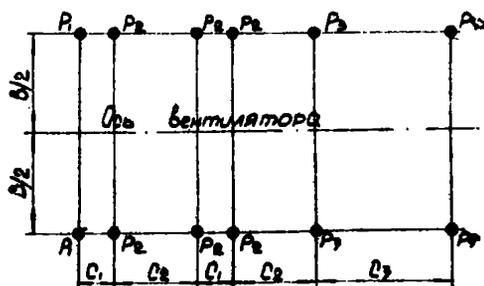


Рис.48.Схема распределения нагрузки на опоры от осевых вентиляторов двухстороннего всасывания типа ВВД-30, ВВД-21У

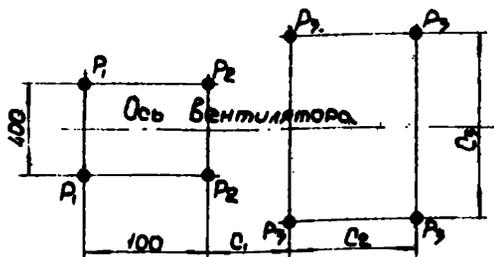


Рис.49.Схема распределения нагрузки на опоры от дутьевых вентиляторов типа ВД-6, ВД-8, ВД-10, ВД-12

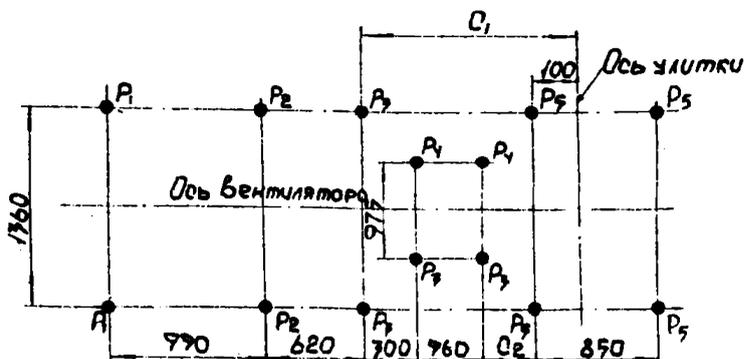


Рис. 50. Схема распределения нагрузки на опоры от дутьевых вентиляторов типа ВДН-18П, ВДН-18ПУ, ВДН-20П, ВДН-20ПУ

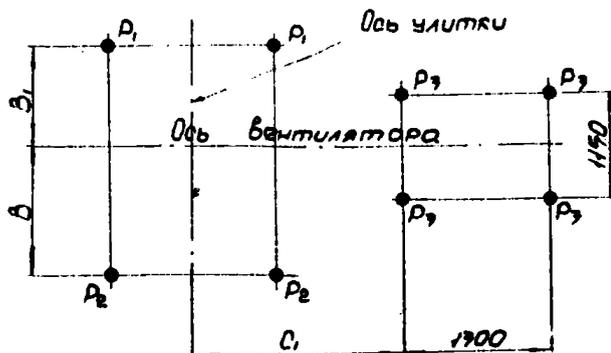


Рис. 51. Схема распределения нагрузки на опоры от дутьевых вентиляторов типа ВДН-22П, ВДН-24П, ВДН-26П

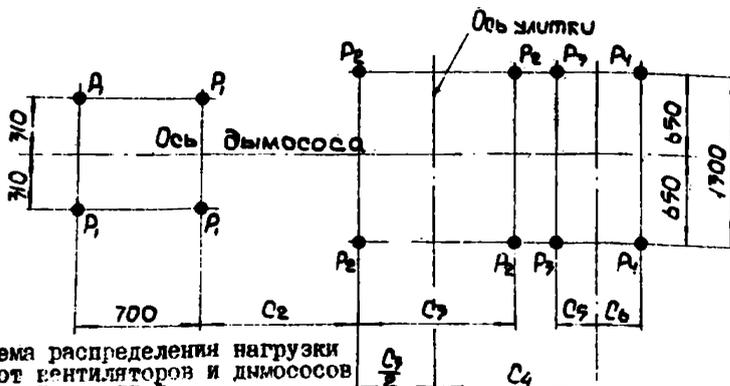


Рис. 52. Схема распределения нагрузки на опоры от вентиляторов и дымососов типа Д-13,5 и Д-15,5

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	-	-	-
ЭВСМ-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	46,0
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	-	-	-	-

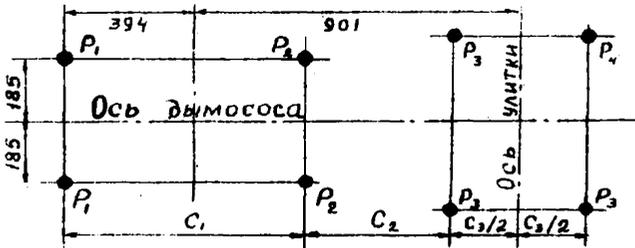


Рис.53. Схема распределения нагрузки на опоры от дымохода типа Д-8

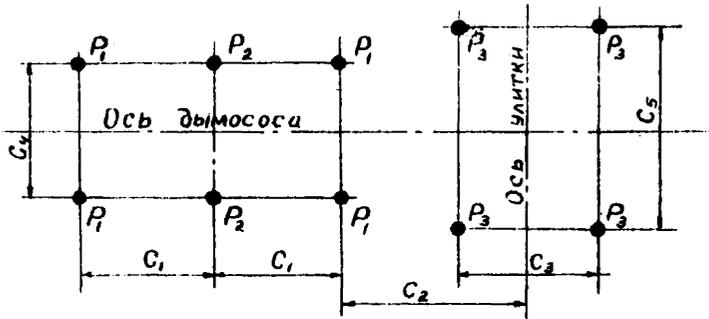


Рис.54. Схема распределения нагрузки на опоры от дымоходов типа Д-10, Д-12

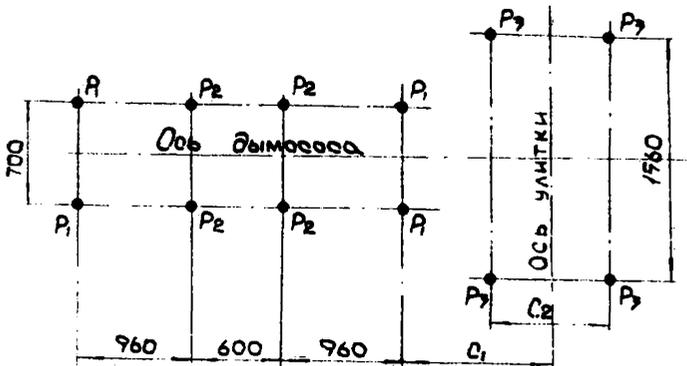


Рис.55. Схема распределения нагрузки на опоры от дымоходов типа Д-18, Д-20

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	-

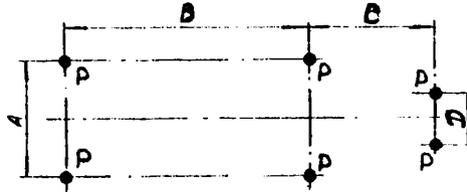


Рис. 56. Схема распределения нагрузки на опоры от воздуходувок типа ТВ

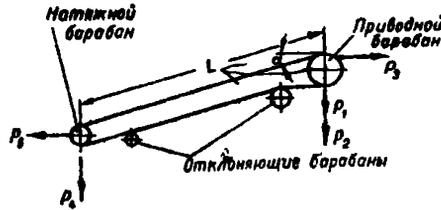
Таблица 27

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ВОЗДУХОДУВОК ТИПА ТВ

Тип воздуходувки	Размеры, мм				Нагрузка 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

Ленточные конвейеры

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, град	Длина конвейера L , м при $\alpha=0$ рад					
			25	50	75	100	125	150
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, кг	Угол наклона конвейера, град	Длина конвейера L , м при $\alpha=0$ рад						
			25	50	75	100	125	150	175
1,25	P_2		11,53	12,06			12,30		12,74
	P_3		10,54				14,04		19,31
	P_4		3,49						
	P_5		11,28				15,02		20,66
1,6	P_1	0,1	1,15			1,58		2,15	
		0,21	2,28			3,13		4,27	
		0,31	3,39			4,68		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 $q=1,20$ кг/м.

Таблица 29

Нагрузка на опоры от конвейера с лотковой лентой шириной 650 мм

Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кг	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 l											
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		20,32
	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 $q=1,50$ кг/м.

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													
Плоская породоборная	0,3	P_1	0,1	3,06											—	—	—	—	—	—	—	—	—
			0,2	6,08											—	—	—	—	—	—	—	—	—
			0,31	9,04											—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P_2	20,59											—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			29,24											—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			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										
			7,01	10,54	14,04	19,31	26,32	35,09	43,86	56,14	61,40	80,71											
			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	
			8,23	10,97	15,07	20,55	27,41	34,27	43,86	47,97	63,06	89,10		
			5,59							6,13				
	P_5	8,80	11,74	16,12	21,98	29,32	36,86	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			
		8,77	12,06	16,45	21,93	27,41	35,09	35,09	43,86	50,44	66,89			
		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		
		7,01	9,85	13,16	17,54	21,93	28,08	35,09	35,09	40,36	53,51	70,18		
		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.

Нагрузки на опоры от конвейера с лентой шириной 1000 мм

Тип ленты	Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кг	Угол наклона конвейера, град	Длина конвейера L, м, при $\alpha=0$ рад																	
				20	40	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425
				Ткань ленты																	
				белтинг Б-820								белтинг ОПБ									
Плоская породоборная	0,3	P ₁	0,1	Число прокладок i																	
				5				6				8				6					
Плоская породоборная	0,3	P ₁	0,1	3,06				—				—				—					
			0,21	6,08				—				—				—					
			0,31	9,04				—				—				—					
		P ₂	—	22,96				—				—				—					
			—	29,24				—				—				—					
			—	6,36				—				—				—					
Плоская породоборная	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			
			—	7,01	10,54	14,04	19,31	26,32	35,09	43,86	56,14	61,40	80,71				114,04				
			—	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

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			
			—	8,23	10,97	15,07	20,55	27,41	34,27	43,86	47,97	54,83	63,06	83,61				109,65			
			—	6,36				6,70				9,15									
Лотковая	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					
			—	8,17	12,06	16,45	21,93	27,41	35,09	43,86	50,44	71,27				87,72					
			—	6,36				6,70				9,15									
Лотковая	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			
			—	9,65	13,16	17,54	21,93	28,08	35,09	40,36	53,51	70,18				87,72					
			—	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 $q=3,10$ кг/м.

Нагрузки на опоры от конвейера с ленточной лентой шириной 1200 мм

Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кн	Угол наклона конвейера, град	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	
			10,54	14,04	19,31	26,32	35,09	43,86	56,14	56,14	61,40	80,71					114,04		
	P ₃		6,83					7,23				9,73							
			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	
			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 ₃			6,83					7,23				9,73							
			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			
			8,77	12,06	16,45	21,93	27,41	35,09	43,86	50,44	71,27	87,72				
	P ₃		6,83					7,23				9,73				
			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		
			9,65	13,16	17,54	21,93	28,08	35,09	40,36	53,51	53,51	70,18	87,72			
P ₃			6,83					7,23				9,73				
			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.

Нагрузки на опоры от конвейеров с лотковой лентой шириной 1400 мм

Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кг	Угол наклона, град	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															
			бейтинг ОПБ							бейтинг Б-820				бейтинг 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	2,28	3,13	4,27	5,70	7,13	9,12	9,97	11,40	13,11	17,38	22,80					
		0,31	3,39	4,66	6,35	8,47	10,80	13,55	14,82	16,94	19,49	25,84	33,88					
	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	117,38						

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	5,94	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 $q=5,50$ кг/м.

Нагрузки на опоры от конвейеров с лотковой лентой 1800 мм

Скорость ленты, м/с	Нагрузка, кН	Угол наклона конвейера, град	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					

44

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		12,05	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				

45

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

СКРЕБКОВЫЕ КОНВЕЙЕРЫ

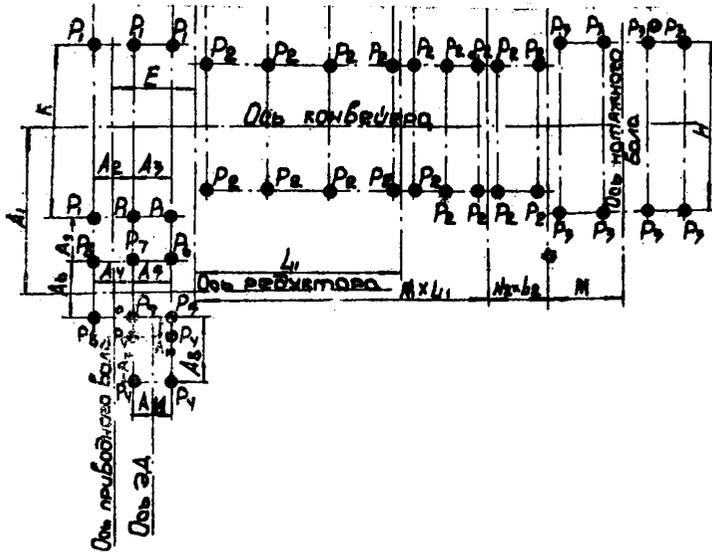


Рис. 58. Схема распределения нагрузки на опоры от скрепковых конвейеров типа КСГС-2, КСГС-2, КСГС-5

- Примечания:
1. Вес привода выбирается в зависимости от длины конвейера.
 2. Методика расчета основных нагрузок P_2 и P_3 приводится ниже.
 3. $M \cdot L_1$ - общая длина промежуточных секций длиной L_1 ; N_1 - число таких секций; $M_2 \cdot L_2$ - общая длина промежуточных секций длиной L_2 ; N_2 - число таких секций.
 4. Данные для определения нагрузок P_1 и $P_4 + P_9$ принимать по техническим характеристикам и чертежам.
 5. Данные по определению различных размеров принимать по соответствующим чертежам. Размеры $A_1 + A_{14}$ принимать по табл. 35.

Определение нагрузок на опоры от скребковых конвейеров

Нагрузка на одну опору (P_2) от средней части

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

где N — число опор на промежуточном участке.

Нагрузка на одну опору (P_1) от приводной части

$$P_1 = \frac{P_{дв}}{\xi} \eta. \quad (2)$$

В формулах для определения нагрузок приняты обозначения:

- A_n — 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;

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

- ν — объем ковша, м³;
- γ — объемный насыпной вес материала, кн/м³;
- 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;
- $\eta = 1, 2$ — коэффициент перегрузки при статических нагрузках

Таблица 35

РАЗМЕРЫ К СХЕМЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗОК ОТ СХРЕБКОВЫХ 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 8-1	1405	480	650	550	550	430	215	775	235	540	246
	ЦТН 1100-1	1430	480	1100	950	650	500	250	1000	-	-	250
	ЦТН 8-1	1594	480	650	550	550	430	215	775	235	540	246
КСГС6-2	ЦТН 1100-1	1620	480	1100	950	650	500	250	1000	-	-	250
	ЦТН 1250-1	1664	480	1250	1200	600	600	300	1120	590	530	275
КСГС8-5	ЦТН 8-1	1480	480	650	550	550	430	215	775	235	540	246
	ЦТН 1100-1	1505	480	1100	950	650	500	250	1000	-	-	250
	ЦТН 1250-1	1565	480	1250	1200	600	600	300	1120	590	530	275

КОНВЕЙЕРЫ СПЛОШНОГО ВОЛОЧЕНИЯ

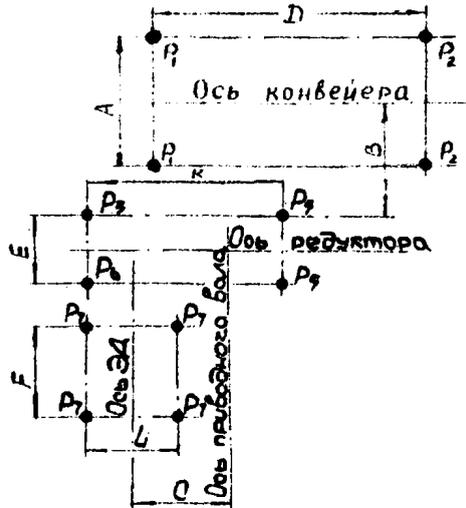


Рис.59. Схема распределения нагрузки на опоры от конвейеров сплошного волочения типа КСВ2, КСВ4

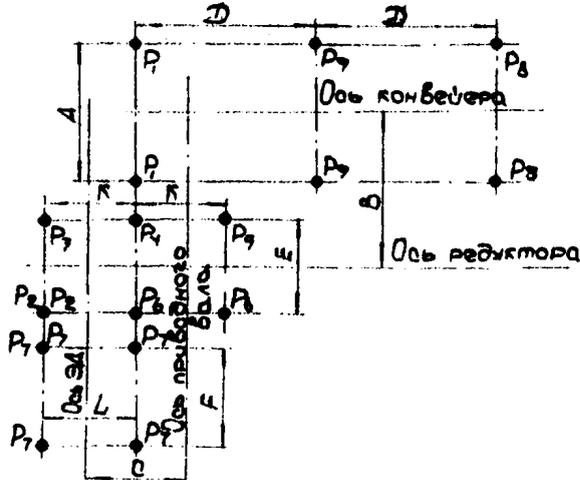


Рис.60. Схема распределения нагрузки на опоры от конвейера типа КСВ6

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	1125	500	300	350	435	440	430

Таблица 37

ВЕС ПРИВОДОВ КОНВЕЙЕРОВ СПЛОШНОГО ВОЛОЧЕНИЯ
КСВ2, КСВ4, КСВ6

Тип конвейера	Длина конвейера, м	
	3+16	17+35
КСВ2	5,7	9,9
КСВ4	5,9	10,2
КСВ6	6,1	10,6

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

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

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

Конвейеры типа КСВ6

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

$$P_2 = \frac{[G_5 + G_2 + G_3 + G_4] \cdot \frac{P}{2}}{n}; \quad (7)$$

$$P_3 = \frac{[G_5 + G_2 + G_3 + G_4] \cdot \frac{P}{2} + G_4 \cdot \frac{P}{2}}{n}. \quad (8)$$

В формулах (4-8):

G_1 - вес приводной секции, кн;

G_2 - вес I м промежуточной секции, кн;

G_3 - вес I м цепей, кн;

G_4 - вес материала, приходящегося на I пог.м конвейера, кн/м;

$$G_4 = \frac{Q}{3600} v;$$

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 + 12,0	230	166	160	230
	12,5 + 23,0				
	23,5 + 32,0				
300	3,0 + 9,5	342	230	230	342
	10,0 + 13,5				
	14,0 + 18,5				
	19,0 + 25,0				
	25,5 + 32,0				
400	3,0 + 9,5	465	370	370	465
	10,0 + 13,5				
	14,0 + 18,5				
	19,0 + 25,0				
500	25,5 + 32,0	500	370	370	500
	6,0 + 9,0				
	9,5 + 13,0				
	13,5 + 18,0				

Примечание. Прочие размеры принимать по чертежам.

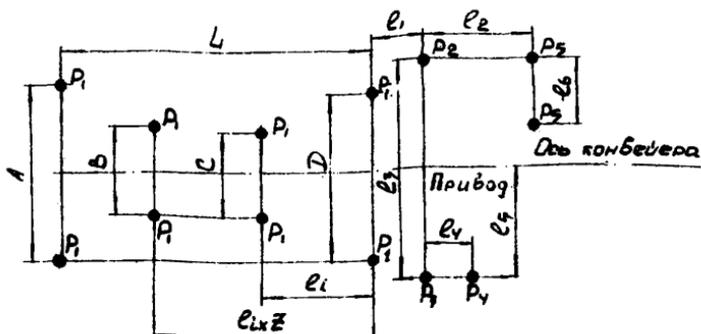


Рис. 61. Схема распределения нагрузки на опоры от винтовых конвейеров диаметром 200, 300, 400, 500 мм

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 :
200	A02-3I-4	ЦДН-25	73,2	1,7
	A02-32-4	ЦДН-25		1,8
	A02-42-4	ЦДН-25		2,3
	A02-3I-4	ЦДН-25		1,7
300	A02-32-4	ЦДН-25	295,0	1,8
	A02-42-4	ЦДН-25		2,4
	A02-5I-4	ЦДН-35		3,3
	A02-52-4	ЦДН-35		4,0
400	A02-5I-4	ЦДН-35	512,0	3,3
	A02-52-4	ЦДН-35		4,3
	A02-62-4	ЦДН-40		5,2
	A02-7I-4	ЦДН-40		6,5
	A02-72-4	ЦДН-50		8,5
500	A02-52-4	ЦДН-35	512,0	4,3
	A02-62-4	ЦДН-40		5,2
	A02-7I-4	ЦДН-40		6,5
	A02-72-4	ЦДН-50		8,5
	A02-8I-4	ЦДН-50		10,6

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

Нагрузка на опоры от винтового конвейера без привода

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

где P_k - вес конвейера без привода, кн;
 G - вес транспортируемого груза, кн;

$$G = G' L, \quad (10)$$

где L - длина производительной части конвейера, м;

$$G' = \frac{Q}{3600 \cdot v} - \text{вес материала, приходящегося на 1 м винтового конвейера, кн}; \quad (11)$$

Q - производительность конвейера, кн/ч;
 v - скорость горизонтального перемещения груза, м/с

Нагрузки на опоры от приводной станции:

$$P_2 = \frac{2}{15} P_{hp} \cdot n; \quad (12)$$

$$P_3 = \frac{1}{3} P_{hp} \cdot n; \quad (13)$$

$$P_4 = \frac{1}{5} P_{hp} \cdot n; \quad (14)$$

$$P_5 = \frac{1}{6} P_{hp} \cdot n, \quad (15)$$

где P_{hp} - вес приводной станции, кн;
 n - коэффициент перегрузки при статических нагрузках для привода, $n = 1, 2$.

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

ПИТАТЕЛИ

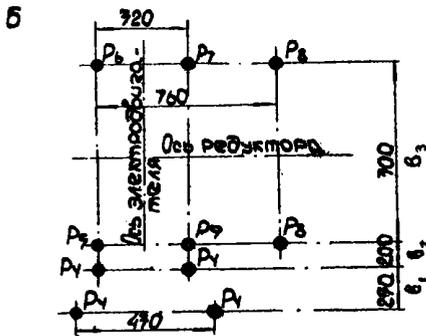
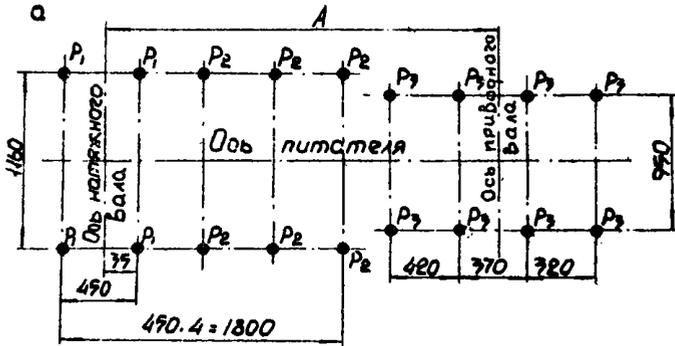


Рис. 62. Схема распределения нагрузки на опоры от пластинчатых питателей типа ПИ-5: а-питатель; б-привод-редуктор ЦНТ-500.

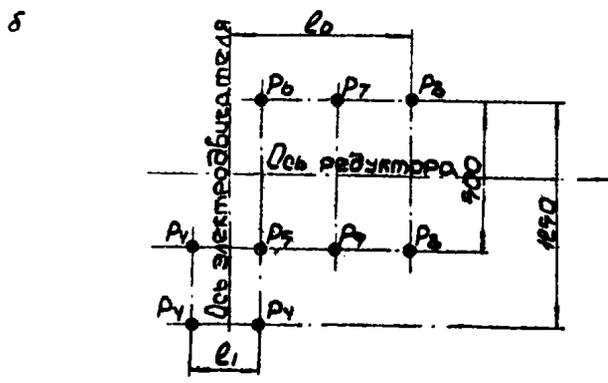
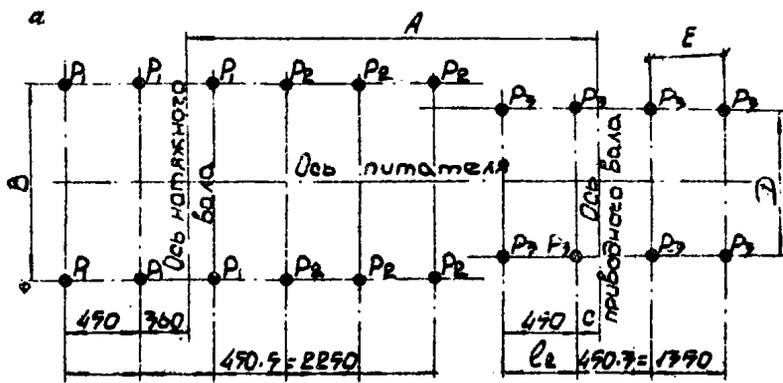


Рис. 63. Схема распределения нагрузки на опоры от пластинчатых питателей типа ПЛ-6, ПЛ-8 ; а-питатель; б-привод ЦНТ-1100.

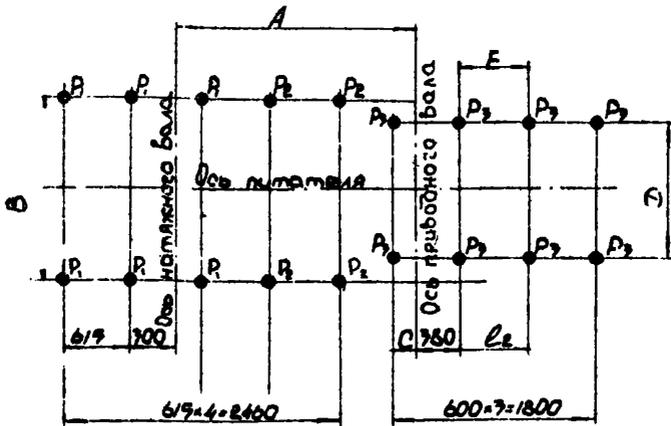


Рис. 64. Схема распределения нагрузки на опоры от пластинчатых питателей типа ПЛ-10, ПЛ-12

Примечание. Данные для определения нагрузок $P_4 + P_9$ 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_1	l_2	b_1	b_2	b_3
ПЛ-6	Берется	1306	45	1100	450	Изменяются в зависимости				
ПЛ-8	в зави-	1456	55	1250	450	от исполнения привода и				
ПЛ-10	смысли	1770	38	1930	525	типов редуктора и электро-				
ПЛ-12	от числа	1945	38	1744	600	двигателя				
	промежу-									
	точных									
	секций									
		$l_1 = 1280$								
		$l_2 = 2880$								

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 ПД

Нагрузка на одну опору

$$P_1 = \frac{[G_1 + G_2 \cdot G_3 \frac{L}{L} + (3,6 + \frac{L}{L}) G_4 + G_5 + G_7 \frac{L}{L}] n}{N}; \quad (16)$$

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

$$P_3 = \frac{[G_5 + G_3 \frac{L}{L} + (3,6 + \frac{L}{L}) G_4 + G_7 (\frac{L}{L} + 1,5)] n}{N}, \quad (18)$$

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;

$G_5 \frac{\gamma R F}{f K}$ - нагрузка на питатель от материала, заполняющего бункер, кн;

γ - объемный насыпной вес материала, кн/м³;

R - гидравлический радиус выпускного отверстия, м²;

L - общая длина промежуточных секций, м;

$f: \operatorname{tg} \alpha$ - коэффициент трения материала о материал;

α - угол естественного откоса материала в условиях покоя ($\alpha = 0,7854$ рад);

K - коэффициент подвижности материала (при $\alpha = 0,7854$ рад $K = 0,171$);

G_5 - вес головной секции, кн;

$G_7 = \frac{Q}{560v}$ - вес материала, приходящегося на I м пластинчатой ленты, кн;

Q - производительность питателя, кн/ч;

v - скорость движения ленты, м/с;

$\eta = 1,2$ - коэффициент перегрузки при статических нагрузках;

F - площадь поперечного сечения выпускного отверстия, м².

ВИБРАЦИОННЫЕ ПИТАТЕЛИ

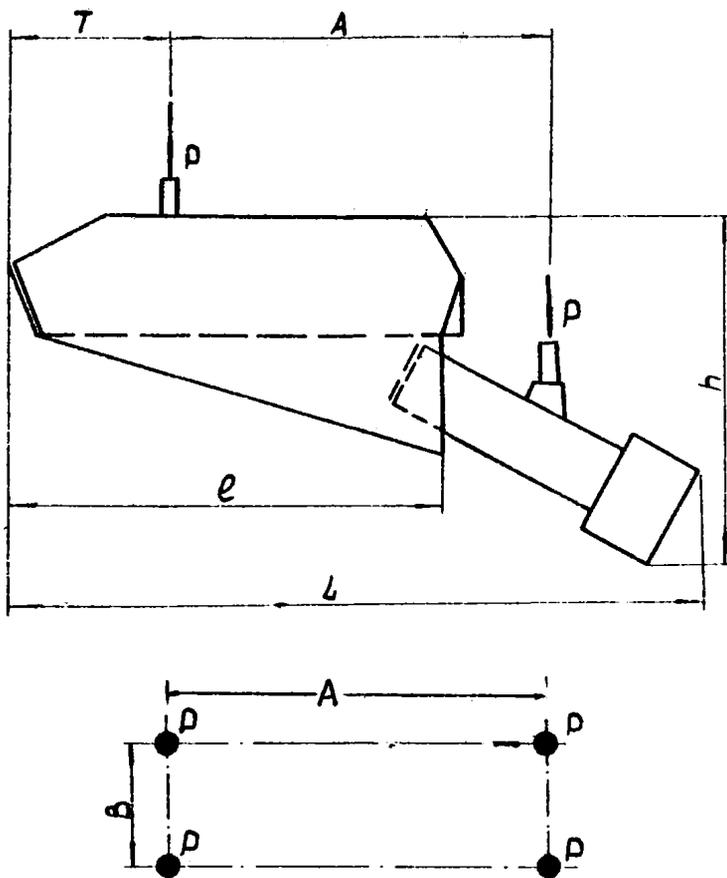


Рис. 65. Схема распределения нагрузки на подвески опоры
 вибрационных взрывобезопасных питателей типа
 ПЭВ9А, ПЭВ12А, ПЭВ15А, ПЭВ19А, С 911, С 912, С 913,
 С 914 I, С 914 II, С 915 I, С 915 II, С 916 I,
 С 916 II, 174-ПТ, 185-ПТ, 200-ПТВ, 200-ПТН, 196-ПТ,
 196А-ПТ, 194-ПТ, 197-ПТ, 189-ПТ, 189А-ПТ, 181-ПТ, 181-
 ПТН

Примечание. $\alpha_B = 5^\circ$, $\alpha_M = 20^\circ$

Таблица 4Г

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ПОДВЕСКИ ОПОРЫ ВИБРАЦИОННЫХ
ПИТАТЕЛЕЙ И ЭЛЕКТРОВИБРОПИТАТЕЛЕЙ

Тип питателя	:Расположе- :ние vibra- : : тора	Размеры, мм						:Нагрузка Р : кн
		: Т	: А	: L	: e	: В	: h	
ПЭВ9А	Н	660	2340	3950	2000	1240	1730	5,4
	б	505	2200	3510	2000	1240	—	5,5
ПЭВ12А	Н	910	2015	4090	2000	1550	2030	10,4
	б	505	2270	3690	2000	1550	—	10,9
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 Н	Н	360	690	1245	960	660	390	0,4
С 915 I	б	215	1260	1735	1175	620	470	0,9
С 915 П	Н	445	1355	1530	1175	720	440	0,9
С 916 I	б	200	1650	2050	1590	680	540	1,2
С 916 П	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

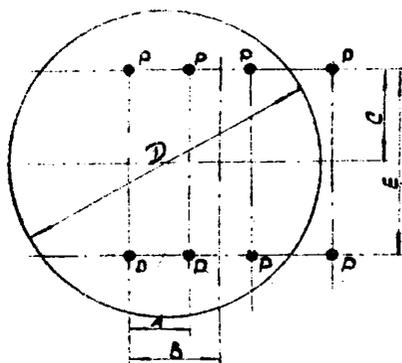


Рис. 66. Схема распределения нагрузки на опоры от дисковых стационарных питателей типа ДД-10, ДД-12, ДД-16, ДД-20, ДД-25 (схема фундаментных отверстий)

Таблица 42

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

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

ПИТАТЕЛИ КАЧАЮЩИЕСЯ

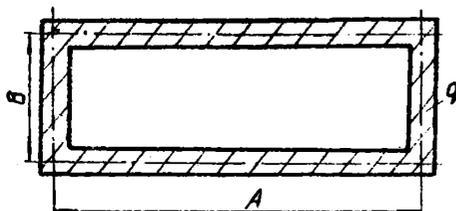


Рис. 67. Схема распределения нагрузки на опорную раму от питателей типа КТ-5, КТ-8, КТ-10

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	1,8
КТ-8	2590	1000	2,3
КТ-10	3000	1180	3,1

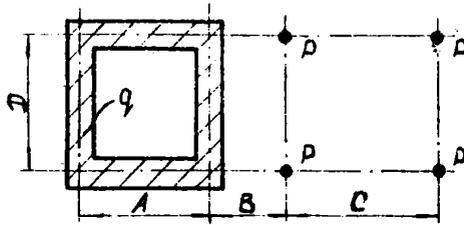


Рис. 68. Схема распределения нагрузки на опоры от питателей типа КТ

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	810	760	800	780	0,4	2,3
КЛ-8-1	1100	800	1020	1000	0,5	3,6
КЛ-10	1180	880	1159	1070	0,9	4,2
КЛ-12	1620	1040	1600	1260	1,1	6,6

ОПРОКИДЫВАТЕЛИ И ТОЛКАТЕЛИ

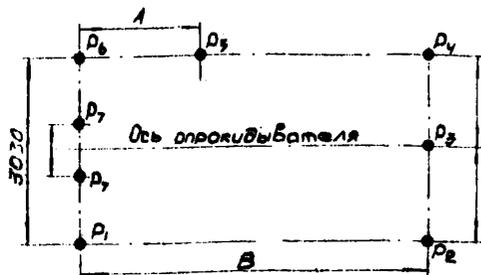


Рис. 69. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателей ОК 2,8-190-60, ОК 2,8-220-60

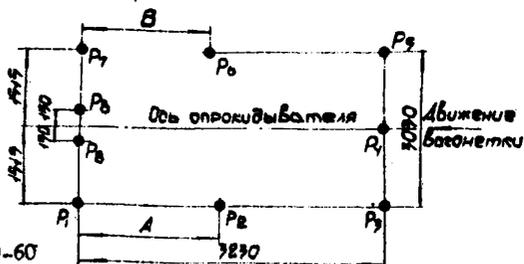


Рис. 70. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателя ОК 2,8-260-60 (правое исполнение)

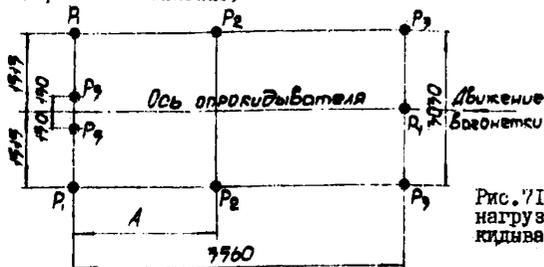
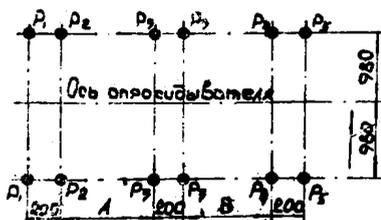


Рис. 71. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателя ОК 2,8-200-60



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



Движение багнетки

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

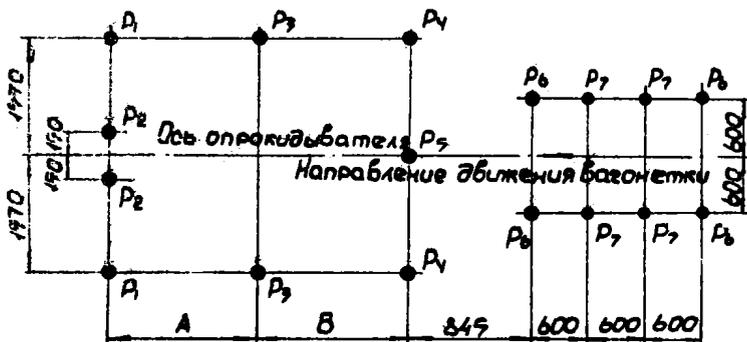


Рис. 78. Схема распределения нагрузки на опоры от опрокидывателя ЗКЗ-1

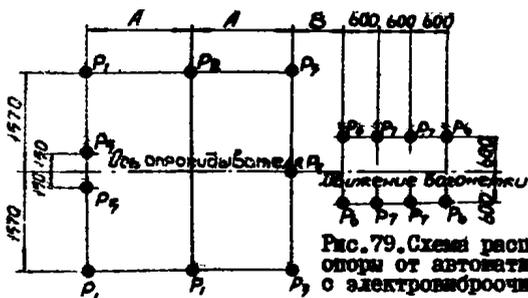


Рис. 79. Схема распределения нагрузки на опоры от автоматических опрокидывателей с электрогидроочисткой типа ОНЗЛВ, ОНЗЛВ

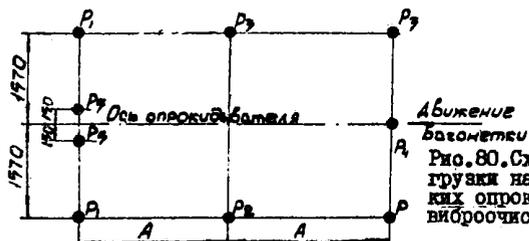


Рис. 80. Схема распределения нагрузки на опоры от автоматических опрокидывателей с электровиброчисткой типа ОАЗПВ, ОАЗЛВ

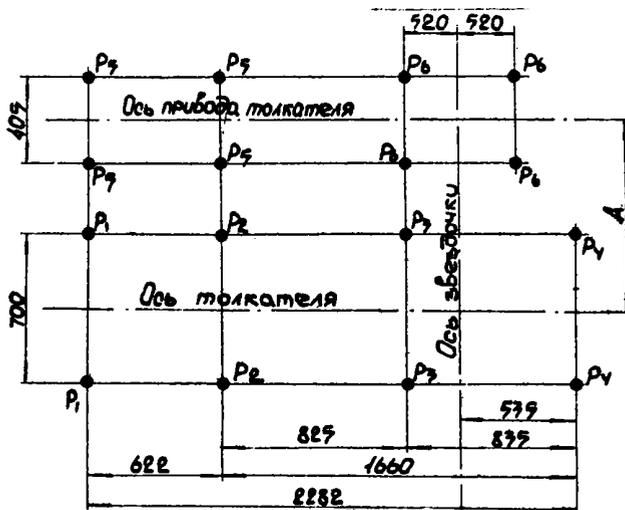


Рис. 81. Схема распределения нагрузки на опоры от толкателей с незамкнутой цепью типа ТЦНК-8, ТЦНП-16

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ОПРОКИДЫВАТЕЛЕЙ

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

Продолжение табл.45

Марка опрокидывателя: :	Тип вагонетки	Размеры, мм			Нагрузка, кН							
		А	В	С	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈
OK 3,0-580-90	ВГ 2,5-900	1785	2950	-	$\frac{21,9}{21,6}$	$\frac{32,3}{31,8}$	$\frac{23,0}{22,6}$	$\frac{21,4}{21,2}$	$\frac{11,8}{11,6}$	-	-	-
OK 3,0-720-90	ВГ 3,3-900	2135	3650	-	$\frac{21,2}{21,6}$	$\frac{34,4}{34,9}$	$\frac{22,0}{22,5}$	$\frac{18,8}{19,0}$	$\frac{10,0}{10,0}$	-	-	-
БОК-2МР	Грузоподъем- ность 7,5 т	1750	-	-	23,1	16,5	8,4	14,8	-	-	-	-
БОК-1М	Грузоподъем- ность 7,5 т	2350	2290	-	1,7	21,4	21,4	20,8	20,8	-	-	-
30КЗ-1	УВГ-3,3 (ВШ-5т)	2135	2135	-	19,0	23,0	19,7	16,4	9,4	9,8	6,5	-
ОНЗ1В	УВГ-3,3 (ВШ-5т)	2135	1510	-	20,0	25,2	21,3	17,2	9,7	10,0	6,7	-
ОН21В	УВГ-2,5 (ВШ-5тн)	1785	1165	-	18,3	20,4	18,9	17,4	9,9	10,0	6,6	-
ОА21В	УВГ-3,3 (ВШ-5т)	2135	-	-	25,8	29,5	26,5	21,1	12,0	-	-	-
ОА21В	УВГ-2,5 (ВШ-3тн)	1785	-	-	23,2	25,6	24,9	22,1	23,0	-	-	-

Примечание. В числителе указаны нагрузки с электровиброочисткой, в знаменателе - с пневмо-
виброочисткой.

Таблица 46

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ТОЛКАТЕЛЕЙ
С НЕЗАМКНУТОЙ ЦЕПЬЮ ТИПА ТЦНК-8, ТЦНН-16

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	$\frac{14,0}{12,9}$	$\frac{31,3}{28,0}$	$\frac{31,8}{28,0}$	$\frac{17,9}{16,0}$	1,3	1,0
			$\frac{13,8}{12,7}$	$\frac{31,3}{27,5}$	$\frac{31,3}{27,5}$	$\frac{17,1}{15,9}$		
ТЦНН-16	750-900	920	$\frac{13,9}{13,0}$	$\frac{31,8}{27,4}$	$\frac{31,3}{27,4}$	$\frac{17,1}{15,1}$	1,3	1,0
			$\frac{13,4}{12,0}$	$\frac{31,0}{28,1}$	$\frac{33,0}{28,2}$	$\frac{18,7}{16,0}$		

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

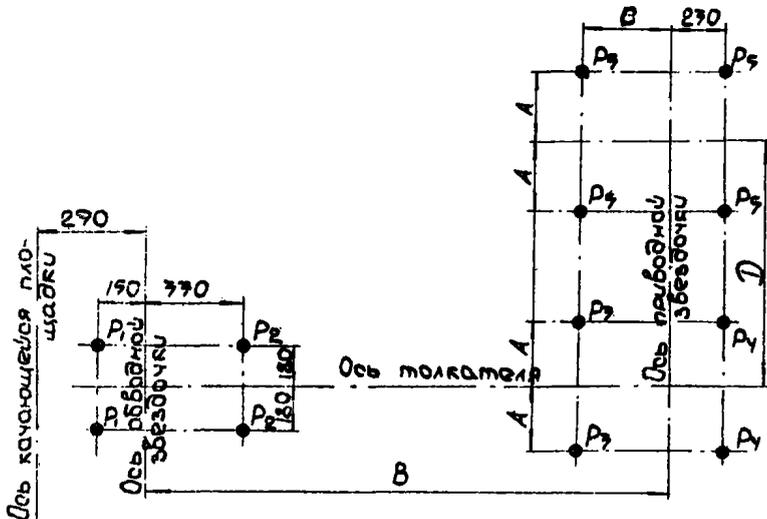


Рис. 82. Схема распределения нагрузки на опоры от цепных толкателей нижнего действия типа ТЦ

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
ЗТЦ 8-2А	200	6075	985	785	5,2	4,2	3,4	2,5	1,7
ИТЦ16-2А	210	6375	1020	785	5,5	4,6	3,8	2,7	1,9
ЗТЦ16-2А	210	7075	1020	935	6,3	5,3	4,2	3,1	2,0
ЗТЦ16-2А	210	8075	1020	935	7,1	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 $\frac{600}{1025}$ Б	9110	$\frac{7,6}{5,7}$	2,0	$\frac{17,7}{12,6}$	$\frac{7,7}{5,6}$	$\frac{9,1}{6,6}$	2,1	1,4	$\frac{7,5}{6,7}$	
КВЦ $\frac{600}{1284}$ Б	10076	$\frac{7,7}{5,4}$	2,0	$\frac{17,7}{12,0}$	$\frac{7,8}{5,3}$	$\frac{9,2}{6,8}$	2,4	1,4	$\frac{7,6}{7,2}$	
КВЦ $\frac{600}{1543}$ Б	11042	$\frac{8,3}{6,2}$	2,1	$\frac{18,3}{13,7}$	$\frac{8,0}{6,0}$	$\frac{9,5}{7,0}$	2,5	1,4	$\frac{9,9}{7,4}$	
КВЦ $\frac{600}{1801}$ Б	12008	$\frac{8,6}{6,5}$	2,2	$\frac{19,1}{14,3}$	$\frac{8,4}{6,3}$	$\frac{9,9}{7,4}$	2,6	1,5	$\frac{10,3}{7,7}$	
КВЦ $\frac{600}{2060}$ Б	12974	$\frac{8,9}{6,7}$	2,3	$\frac{19,7}{14,7}$	$\frac{8,6}{6,5}$	$\frac{10,2}{7,6}$	2,6	1,5	$\frac{10,6}{7,9}$	
КВЦ $\frac{600}{2319}$ Б	13940	$\frac{9,2}{6,9}$	2,3	$\frac{20,3}{15,3}$	$\frac{8,9}{6,7}$	$\frac{10,5}{7,9}$	2,7	1,6	$\frac{10,9}{8,2}$	
КВЦ $\frac{600}{2573}$ Б	14906	$\frac{9,5}{7,2}$	2,4	$\frac{21,0}{15,8}$	$\frac{9,3}{7,0}$	$\frac{10,9}{8,2}$	2,8	1,6	$\frac{11,3}{8,6}$	
КВЦ $\frac{600}{2837}$ Б	15872	$\frac{9,8}{7,4}$	2,5	$\frac{21,8}{16,3}$	$\frac{9,6}{7,2}$	$\frac{11,3}{8,4}$	2,9	1,7	$\frac{11,7}{8,8}$	
КВЦ $\frac{600}{3095}$ Б	16835	$\frac{10,1}{7,6}$	2,6	$\frac{22,4}{17,1}$	$\frac{9,9}{7,4}$	$\frac{11,6}{8,7}$	3,0	1,7	-	

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							
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈
КВЦ $\frac{900}{1025}$ Б	9110	$\frac{9,3}{7,3}$	1,5	$\frac{23,6}{17,9}$	$\frac{8,4}{6,4}$	$\frac{9,7}{7,4}$	2,6	1,3	$\frac{9,0}{7,2}$
КВЦ $\frac{900}{1284}$ Б	10076	$\frac{10,0}{7,6}$	1,5	$\frac{24,6}{18,5}$	$\frac{8,8}{6,6}$	$\frac{10,2}{7,6}$	2,7	1,4	$\frac{10,0}{7,5}$
КВЦ $\frac{900}{1543}$ Б	11042	$\frac{10,5}{7,8}$	1,6	$\frac{25,4}{19,1}$	$\frac{9,0}{6,8}$	$\frac{10,5}{7,9}$	2,8	1,4	$\frac{10,3}{7,7}$
КВЦ $\frac{900}{1800}$ Б	12008	$\frac{10,8}{8,2}$	1,6	$\frac{26,2}{20,0}$	$\frac{9,3}{7,1}$	$\frac{10,8}{8,2}$	2,9	1,5	$\frac{10,6}{8,1}$
КВЦ $\frac{900}{2060}$ Б	12974	$\frac{11,2}{8,4}$	1,6	$\frac{27,2}{20,5}$	$\frac{9,7}{7,2}$	$\frac{11,2}{8,5}$	3,0	1,5	$\frac{11,0}{8,3}$
КВЦ $\frac{900}{2319}$ Б	13940	$\frac{11,5}{8,6}$	1,7	$\frac{28,0}{21,0}$	$\frac{10,0}{7,5}$	$\frac{11,6}{8,7}$	3,1	1,6	$\frac{11,3}{8,5}$
КВЦ $\frac{900}{2578}$ Б	14906	$\frac{11,9}{8,9}$	1,8	$\frac{29,1}{21,8}$	$\frac{10,3}{7,8}$	$\frac{12,0}{9,0}$	3,2	1,6	$\frac{11,7}{8,8}$
КВЦ $\frac{900}{2837}$ Б	15872	$\frac{12,3}{9,9}$	1,8	$\frac{30,0}{24,2}$	$\frac{10,6}{8,8}$	$\frac{12,4}{10,0}$	3,3	1,7	$\frac{12,4}{9,8}$
КВЦ $\frac{900}{3095}$ Б	16835	$\frac{12,6}{10,5}$	1,9	$\frac{30,6}{25,6}$	$\frac{10,9}{9,1}$	$\frac{12,7}{10,6}$	3,4	1,7	$\frac{12,4}{10,4}$

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

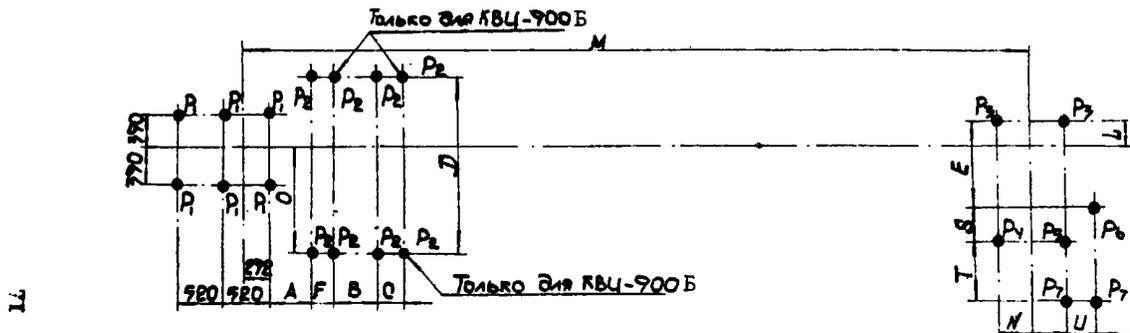


Рис. 83. Схема распределения нагрузки на опоры от компенсаторов высоты типа КВЦ-600Б, КВЦ-900Б

Таблица 50

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

Тип компенсатора	Размер, 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

СУШИЛЬНЫЕ БАРАБАНЫ

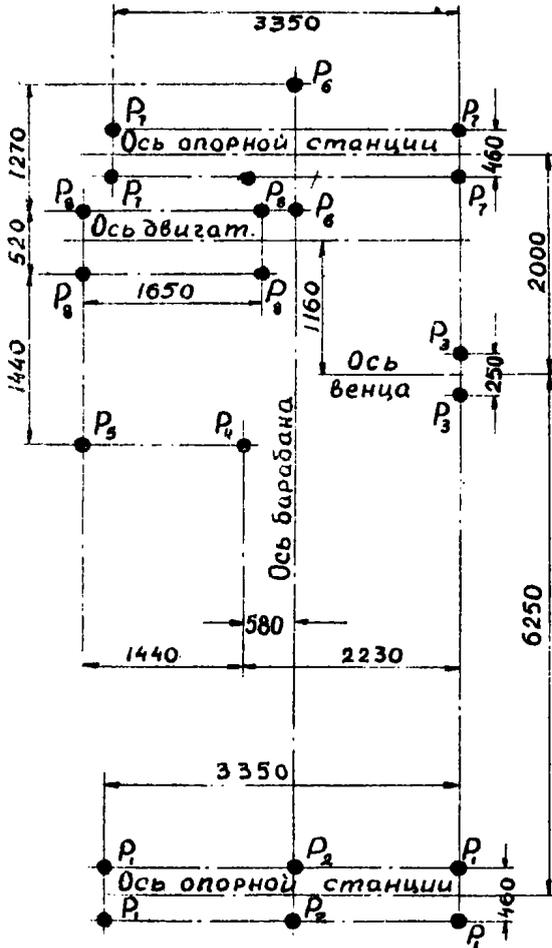


Рис.84. Схема распределения нагрузки на опоры от сушильного барабана 2,2x14,0м

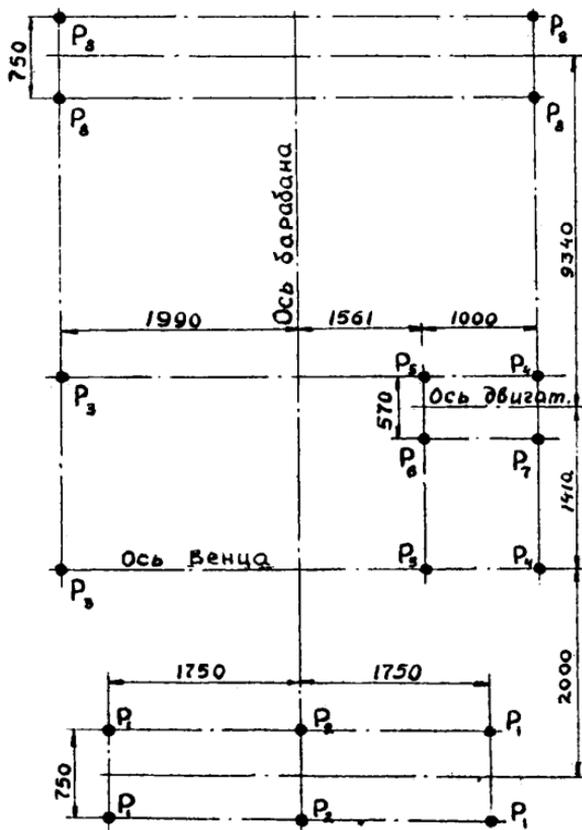


Рис.85. Схема распределения нагрузки на опоры от сушильного барабана 2,5х14,0м

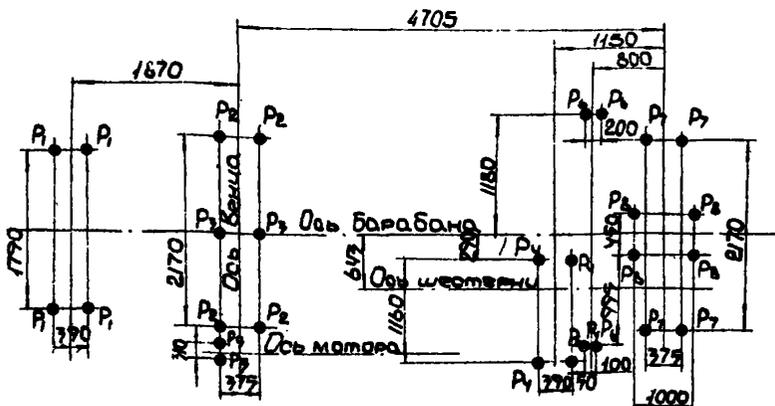


Рис. 86. Схема распределения нагрузки на опоры от сушильного барабана 1,6х8,0м

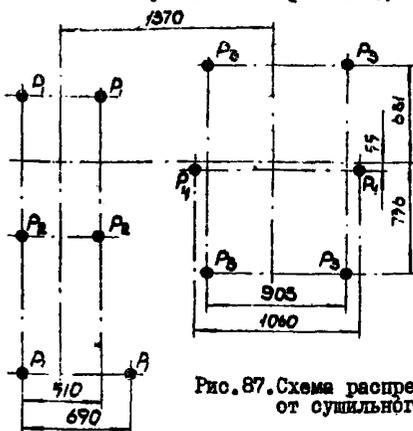


Рис. 87. Схема распределения нагрузки на опоры от сушильного барабана 3МШ

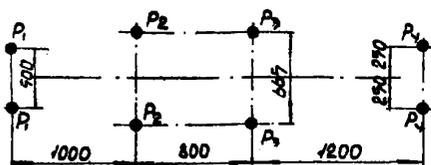


Рис. 88. Схема распределения нагрузки на опоры от сушильного барабана 500х2500 мм

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 x 14,0	16,3	32,5	30,0	37,5	22,5	32,0	25,0	26,6
2,8 x 14,0	31,0	55,0	20,0	67,0	86,0	82,0	82,0	114,0
1,6 x 8,0	14,3	25,5	51,0	9,8	20,0	7,5	11,3	8,7
500 x 2500	3,0	5,3	5,9	3,6	-	-	-	-
ЖАН	6,4	10,8	14,4	21,2	-	-	-	-

ПРОВОРАЗДЕЛОЧНЫЕ МАШИНЫ И ПРОБООТБОРНИКИ

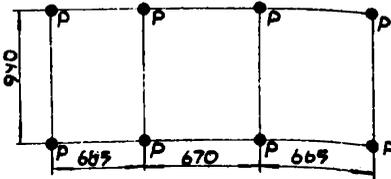


Рис. 89. Схема распределения нагрузки на опоры от проборазделочной машины типа МЛЛ-150 ($P=2,8$ кн)

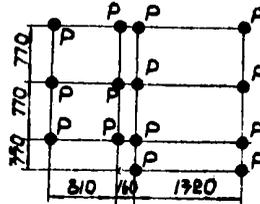


Рис. 90. Схема распределения нагрузки на опоры от машины для подготовки проб типа МЛЛ-300 ($P=4,30$ кн)

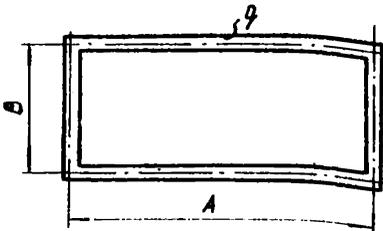


Рис. 91. Схема распределения нагрузки на опорную раму от пробоотборников типа ПС-2

Таблица 52
РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРНУЮ РАМУ ОТ ПРОБООТБОРНИКОВ ТИПА ПС2

Тип проботборника	Размеры, мм		Нагрузка Q , кН/м
	А	В	
ПС2-8	3660	960	1,9
ПС2-10	3860	960	1,9
ПС2-12	4280	960	1,8
ПС2-14	4560	960	1,8

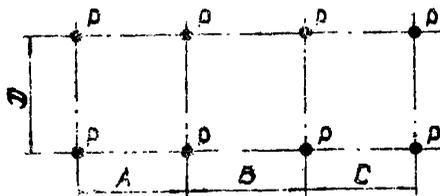


Рис. 92. Схема распределения нагрузки на опоры от проботборников типа ПК2-8

Таблица 53

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ПРОБООТБОРНИКОВ
ТИПА ПК2-8

Тип проботборника	Размеры, мм				Нагрузка Р, кН
	А	В	С	Д	
ПК2-8-(7+11)	1250	2260	1250	1380	4,5
ПК2-8-(4+6)	1250	1650	1250	1380	4,3
ПК2-8-(1+5)	1250	1040	1250	1380	3,9

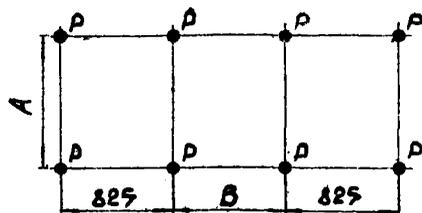


Рис. 93. Схема распределения нагрузки на опоры от проботборников типа ПК1

Таблица 54

РАЗМЕРЫ И НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ОТ ПРОБООТБОРНИКОВ ТИПА ПК1

Тип пробот- борника	Угол : наклона : короба, град.	Размеры, мм		Нагрузка : Р, кн
		А	В	
ПК1-8	45	1300	3230	2,9
	30	1300	2750	2,8
	15	1300	2000	2,7
	0 (гориз.)	1300	1430	2,5
ПК1-10	45	1500	3230	2,9
	30	1500	2750	2,8
	15	1500	2000	2,7
	0 (гориз.)	1500	1430	2,5
ПК1-12,5	45	1770	3230	3,3
	30	1770	2750	3,0
	15	1770	2000	2,9
	0 (гориз.)	1770	1430	2,8

РАДИАЛЬНЫЕ СГУСТИТЕЛИ

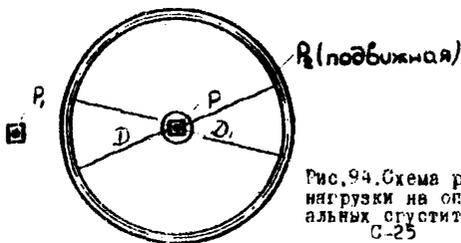


Рис. 94. Схема распределения нагрузки на опоры от радиальных сгустителей модели С-25

Таблица 55

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

Тип сгустителя	Размеры, мм		Нагрузка, кн		
	D	D ₁	P	P _I	P ₂
П-25	25000	25360	300,0	96,0	240,0
П-18	18000	18360	156,0	36,0	180,0

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

ЦЕПНЫЕ ЭЛЕВАТОРЫ

Определение нагрузок на опоры от наклонных элеваторов

Давление на верхнюю опору

$$P_1 = [G_1 + G_2 + (\delta_1 + \delta_2) \sin \alpha + G_3 l_4 + \cos^2 \alpha (l_4 + l_1)(G_4 + G_5)] n. \quad (19)$$

Давление на среднюю опору

$$P_2 = [G_3 (l_4 + l_5) + \cos^2 \alpha (l_4 + l_5)(G_4 + G_5)] n. \quad (20)$$

Давление на нижнюю опору

$$P_3 = [G_2 + F n \gamma + \cos^2 \alpha (l_5 - l_2 - l_3) \times (G_4 + G_5) + G_3 (l_5 - l_2 - l_3)] n \quad (21)$$

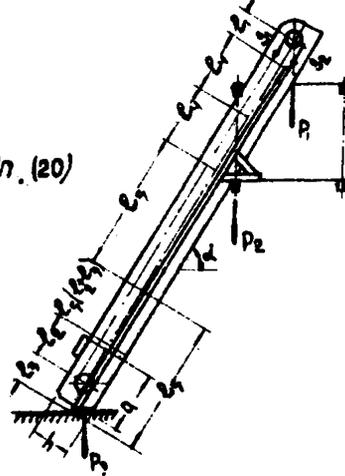


Рис. 95. Распределение нагрузки на опоры от наклонных элеваторов

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;

$$G_6 = \left[\frac{l_4 + l_1 + 1,5 l_1}{l_1 (l_4 + l_1)} \right] n \gamma - \text{вес транспортируемого материала в ковше, кн;}$$

δ_1 – натяжение в рабочей ветви, кн;

δ_2 – натяжение в холостой ветви, кн;

l_4, l_5 – половина расстояния между опорами, м;

$F n \gamma$ – вес угля в натяжной секции, кн;

$F = ab$, где b – ширина элеватора, м;

- t - шаг цепи, м;
- V - объем ковша, м³;
- γ - объемный вес материала, кн/м³;
- 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

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

Давление на опору II

$$P_2 = \{ \cos^2 \alpha \left[\left(\frac{l_2 + l_3}{2t} \right) V \gamma + G_4 (l_1 + l_2) \right] + G_7 (l_1 + l_2) \} n. \quad (23)$$

Давление на опору III

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

Давление на опору IV

$$P_4 = \{ F_1 h \gamma + F_3 h \gamma + \cos^2 \alpha \left[\left(\frac{l_3 + l_4}{2t} \right) V \gamma + G_4 (l_3 + l_4) \right] + G_6 (l_3 + l_4) \} n. \quad (25)$$

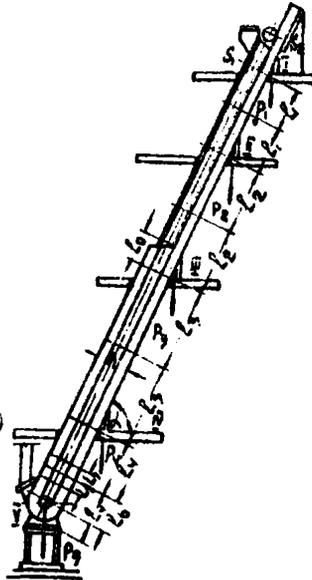


Рис. 96. Распределение нагрузки на опоры от обезвоживающих элеваторов

Давление на опору V

$$P_5 = \{ G_2 + F_3 h \gamma + \cos^2 \alpha \left[\left(\frac{l_6}{2t} + 1 \right) V \gamma + l_6 G_4 \right] + G_6 l_7 \} n, \quad (26)$$

где l_1, l_2, l_3, l_4 - половина расстояния между опорами, м;

- G_1 - вес I м открытых секций, кн;
 $\left(\frac{l_1}{2l} \cdot 1\right) \gamma \chi$ - вес транспортируемого материала на I м элеватора на участке l_1 , кн;
 $\frac{l_1 \cdot l_2}{2l} \gamma \chi$ - вес транспортируемого материала на I м элеватора на участке $l_1 + l_2$, кн;
 G_3 - вес I м закрытой секции, кн;
 $F_1 h \chi$ - вес пульпы на участке l_3 , кн ($F_1 = l_3 b$);
 $F_2 h \chi$ - вес пульпы на участке l_4 , кн ($F_2 = l_4 b$);
 $F_3 h \chi$ - вес пульпы на участке l_1 , кн ($F_3 = l_1 b$);
 $\left(\frac{l_2}{2l} \cdot 1\right) \gamma \chi$ - вес транспортируемого материала на участке l_2 , кн; χ - объемный вес пульпы;
 b - ширина элеватора, м.

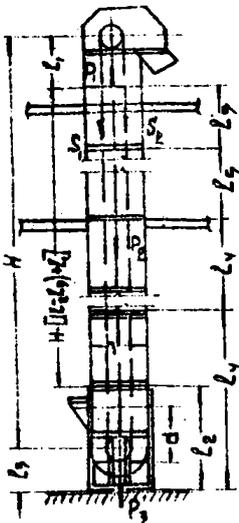


Рис. 97. Схема распределения нагрузки на опоры от вертикальных элеваторов

Примечания: 1. Слагаемое $l_1 G_1$ берется со знаком (+), если длина натяжной секции больше l_1 . Если длина натяжной секции больше l_1 , то $l_1 G_1$ берется со знаком (-). Если длина натяжной секции равна l_1 , то слагаемое $l_1 G_1 = 0$.

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

$$P_1 = (G_1 + G_3 + S_1 \cdot S_2 \cdot G_3 l_3) n \quad (27)$$

Давление на среднюю опору

$$P_2 = G_3 (l_3 + l_4) n \quad (28)$$

Давление на нижнюю опору

$$P_3 = [G_2 + F_1 h \chi + G_3 (l_4 - l_2)] n \quad (29)$$

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

$F_1 h \chi$ - вес угля в натяжной секции, кн ($F_1 = a b$);

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 конструкцию 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 астакад 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 СЫПУЧЫХ МАТЕРИАЛОВ В БУНКЕРА БОЛЬШИХ РАЗМЕРОВ**

Отношение объема мгновен- но 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,1	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 машин	Динамическая нагрузка, кн		Число пульсаций в минуту	Амплитуда пульсаций, мм
	в вертикальном направлении	в горизонтальном направлении		
OM-8	18,30	11,30	36-37	до 130
OM-12	27,40	17,00	36-37	до 130
OM-18	36,36	20,62	36-37	до 130

Примечание. Характеристики машин даны с учетом заполнителя.

Таблица 58

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ГРОХОТОВ

Тип грохота	Число оборотов в минуту	Вес движущихся частей машины, кг	Суммарная динамическая нагрузка, кг			Возрастание нагрузки при запуске и выключении	Амплитуда колебаний коромысла, мм	Собственная частота виброизолированной машины, гц, в направлении			Суммарная жесткость виброизоляторов, кг/см		
			вертикаль	горизонталь	вертикаль			вертикаль	горизонталь	вертикаль	горизонталь	вертикаль	горизонталь
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	1130	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	90,65	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
ГЕД-62	550	126,00	3,50	0,70	-	2	10,0	21,0	7,0	-	50,40	6,48	-
ГЕН-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 : вращающейся части, кг	: Суммарная динамическая нагрузка, кг		: Возраст тани : нагрузка, кг при вращении	: Амплитуда колебаний, мм	: Собственная частота виброизоляции машины, Гц		: Суммарная жесткость виброизоляторов, кг/см	
			: вертикальная	: горизонтальная			: вертикальная	: горизонтальная	: вертикальная	: горизонтальная
ЦВЦ-1100	1500	31,00	5,00	0,70	8-10	2,5	2,85	1,15	20,00	3,08
НВШ-1000	580	38,00	1,50	0,25	3	0,5	-	-	20,00	3,08
НОПШ-1100	540	11,00	2,70	0,72	3	0,6	3,44	-	45,00	12,00
НОПШ-1350	800	39,00	6,30	2,07	3	1,05	-	-	34,00	-
НВВ-1000	420	15,30	10,00	3,50	2	0,5	-	-	180,00	-

Примечание. Характеристики даны без учета заполнения центрифуг.

4. НАГРУЗКИ НА НАДШАХТНЫЕ КОПРЫ

4.1. 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,1
	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-VI районов	I,4-I,6	

Продолжение табл.60

Вид нагрузок	Наименование нагрузок	Коэффициенты перегрузки
Кратковре- менные	Нагрузки от оборудования, возникающие в пускоостановочном, переходном и испытательных режимах, в том числе усилия в канатах (сбегающая и набегаящая 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 складированных 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 П-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 кюветы на кулаки	I,2	

Вид нагрузок :	Наименование нагрузок	Коэффициенты перегрузки
Особые	Усилия в подъемных канатах при заземлении поднимающегося сосуда в стволе шахты	1,0
	То же, при переподъеме	1,0
	Разрывное усилие в подъемном канате и двойное рабочее усилие в сопряженном канате	1,0
	Усилия в тормозных канатах при срабатывании парашютов	См. табл.61
	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: 1. 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 величин, 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 заземлении подъемного сосуда в стволе шахты (многоканатные подъемы);

натяжением канатов при предохранительном (аварийном) торможении подъемных машин;

переподъемом сосуда;
резкой посадкой клетки 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 переподеме сосуда, следует определять согласно "Методике расчета высоты переподема для многоканатных подъемных установок", разработанной Макеевским научно-исследовательским институтом.

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

4.7. Расчетные нагрузки при срабатывании парашютов типа ПТК и ТК определять по проектным данным ГОСТ 15850-70 и табл. 61.

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;

**НАГРУЗКИ НА КОНСТРУКЦИИ КОПРА
ПРИ СРАБАТЫВАНИИ ПАРАШЮТОВ ТИПА ПТК**

Таблица 61

Тип клетки	Емкость вагонетки, т	Вес клетки, кн	Диаметр тормозного каната, мм	Расчетная нагрузка, кн
Одноэтажная	1	20,0	25,0	138,0
	2	37,7	34,0	236,0
	3	57,7	40,0	386,0
Двухэтажная	1	40,0	34,0	260,0
	2	60,0	40,0	386,0
	3	70,0	43,5	510,0
Опрокидная	1	46,6	34,0	260,0
	2	72,2	40,0	386,0
	3	37,0	43,5	510,0

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 1,2.

Примечание. К нагрузкам от проходческого оборудования следует относить нагрузки от временных подживных площадок, проходческих шкивов, проходческих комплексов, канатов, кабелей, спасательных лестниц, проходческих клеток 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, локк для армирования стволов, монтируемых металлическими и железобетонными проводниками, 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 экстремной нагрузки, возникающей при разрыве подъемного каната.

В зависимости от ситуации, при которой произошел разрыв каната, экстремная 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 вехтных парашютов в подъемной установке следует учитывать I вид экстремной нагрузки, а при наличии - II.

4.11. Для определения величин экстремных нагрузок необходимы следующие данные:

1. 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 ($l_{\text{макс}}$);

минимальной длины каната на участке между сосудом и барабаном подъемной машины ($l_{\text{мин}}$);

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. Масса опускающегося (M_0) и поднимающегося (M_n) сосудов с грузами.

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

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

агрегатное разрывное усилие P_D в наклонной и вертикальной ветвях разрывающегося каната;

сила P_y , возникающая при колебаниях масс копра в направлении оси y ;

сила P_x , возникающая при колебаниях масс копра в направлении оси x ;

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

усилие P_C в наклонной и вертикальной ветвях сопряженного каната.

Нагрузки P_y , P_x , M_e 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_k - соответственно собственные частоты изгибных колебаний копра по оси Y и крутильных в горизонтальной плоскости, рад/с;

V_0 - скорость падения сосуда, м/с;

U_4 - координата приведенных к головке масс копра, м;

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

l - длина ветви каната падающего сосуда, м;

l_2 - длина ветви каната останавливающегося сосуда, м;

g - ускорение силы тяжести, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

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

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

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

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

$$M_\theta = 0,3 P_p d \sin \beta \text{ (укосные копры);} \quad (32)$$

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

Усилия в сопряженной ветви

$$P_c = m_n q + \frac{P_p}{1 + \frac{m}{m_n}} (1 - \cos \lambda_1 \tau), \quad (34)$$

где
$$\lambda_1 = \sqrt{\frac{C_1}{m_0 + \frac{q \ell_1}{3g}}}; \quad (35)$$

$$\tau = \frac{1}{\lambda_1} \left[\arcsin \frac{0,038 \ell_1 - b_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} - \arctg \left(-\frac{b_1}{a_1} \right) \right]; \quad (36)$$

$$C_1 = \frac{20 P_p}{\ell_1}; \quad a_1 = \frac{\sigma_0}{\lambda_1}; \quad b_1 = \frac{m_0 q - 0,4 P_p}{C_1};$$

$$f_1 = \frac{1,5 (\ell_1 b_1 + 120 b_1 \tau^2)}{\ell_1 \tau^3}; \quad (37)$$

$$b_1 = \frac{240}{\ell_1} \sqrt{a_1^2 + b_1^2} \left\{ \frac{1}{\lambda_1^2} \left[\sin \left(\arctg \frac{b_1}{a_1} + \lambda_1 \tau \right) - \sin \left(\arctg \frac{b_1}{a_1} \right) \right] - \frac{\tau}{\lambda_1} \cos \left(\arctg \frac{b_1}{a_1} + \lambda_1 \tau \right) \right\}; \quad (38)$$

$$\lambda_1 = \sqrt{\frac{70 P_p}{\ell_2} \cdot \frac{m + m_n}{m m_n}}. \quad (39)$$

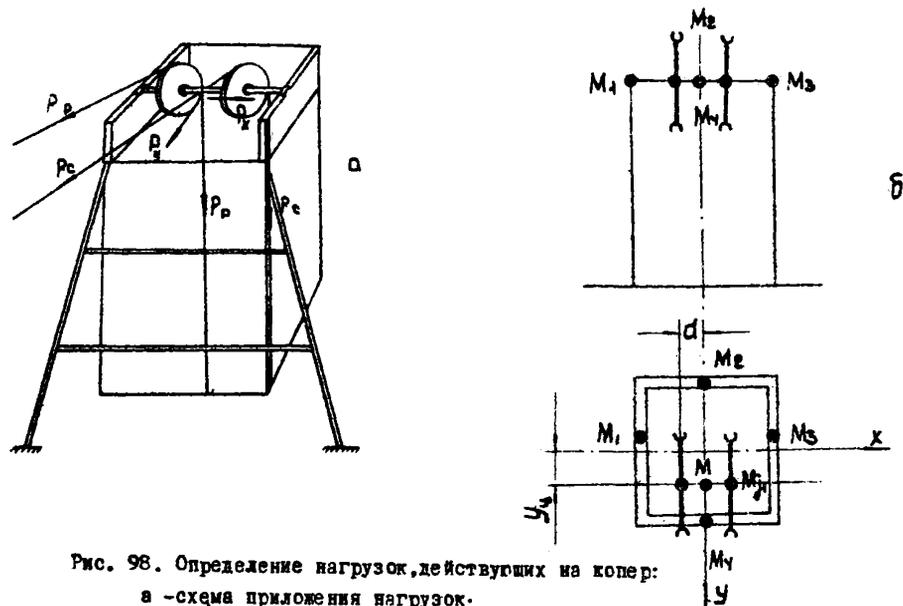


Рис. 98. Определение нагрузок, действующих на копер:
 а - схема приложения нагрузок;
 б - схема размещения приведенных масс

Максимальное значение K_I находится из графика

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

1. Определять диапазон возможных значений длины ветви каната падающего сосуда (e_1) из условия, что наименьшая длина каната, при которой высота падения сосуда достаточна для разрыва ветви, равна

$$e_{1, \text{мин}} = \frac{e_{\text{мин}}}{1 - \frac{m_0 g}{0,03 P_0}} \quad (40)$$

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

2. В выбранном диапазоне длины ветви $e_{1, \text{мин}} - e_{1, \text{макс}}$ для любого значения длины e_1 по формуле (35) подчитать λ_1 . Затем для этих значений e_1 и λ_1 определить наибольшее и наименьшее время разрыва каната τ . Наибольшее время разрыва определяется по формуле (36), принимая

$$V_0 \text{ мин} = \sqrt{\frac{0,06 P_0 e_1}{m_0 + \frac{g e_1}{3g}}}, \quad (41)$$

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

$$V_0 \text{ макс} = \sqrt{2g(e_1 - e_{1, \text{мин}})} \quad (42)$$

После этого необходимо подсчитать значения $\lambda_1, \tau \text{ макс}$ и $\lambda_1, \tau \text{ мин}$ для рассмотренных значений e_1 .

3. Из точки $\frac{\lambda_1}{P}$ графика на оси абсцисс провести перпендикуляр до пересечений с кривыми $\lambda_1, \tau \text{ мин}$ и $\lambda_1, \tau \text{ макс}$.

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

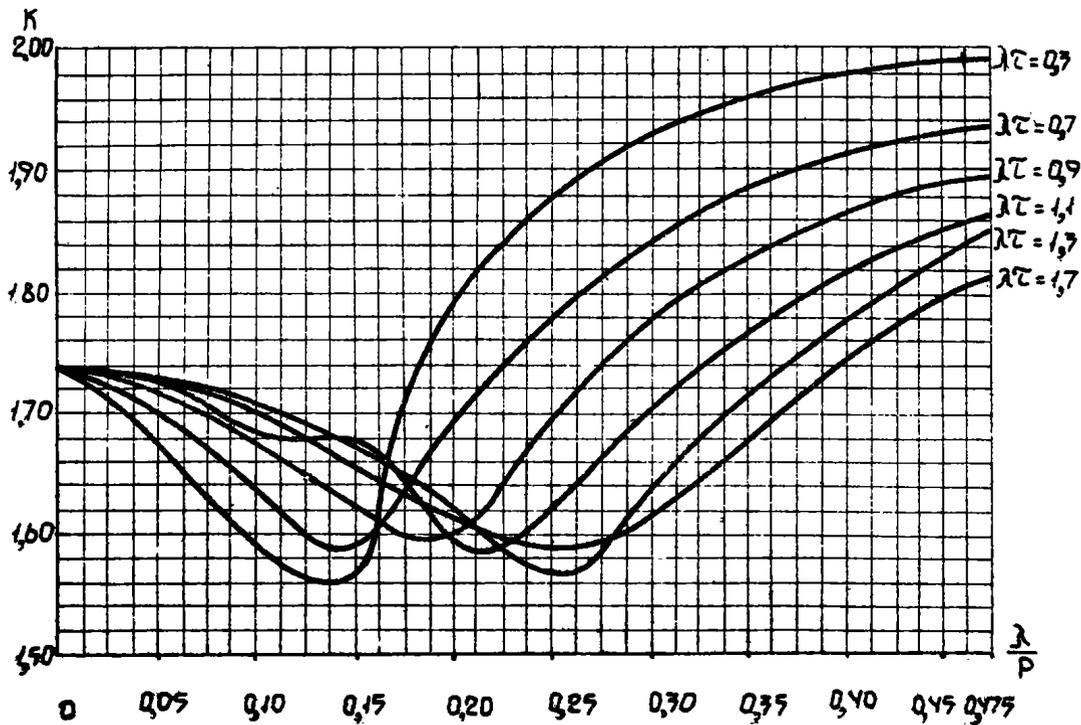


Рис. 99 График

$$K = f \left(\frac{\lambda}{p}; \lambda; \tau \right)$$

Примечания: 1. При значении $\frac{\lambda}{L} \leq 0,17$ максимум K_T практически определяется кривой $\lambda, L_{\text{мин}}$, при $\frac{\lambda}{L} > 0,17$ - кривой $\lambda, T_{\text{мин}}$.

2. Если величина $U_{\text{макс}} = 60$ м/с, то при выполнении расчетов следует принимать $U_0 = 60$ м/с.

3. Определение собственных частот колебаний копра P и P_R приведено в пп.4.16-4.17.

4. При подсчете величин M_0 и P_0 следует принимать те значения λ и τ , которые соответствуют максимальной величине коэффициента K_T .

5. Длина сопряженной ветви каната ℓ_2 определяется из схемы подъема, задавая найденным значением длины ℓ_1 .

4.14. Для второго вида экстремной нагрузки величины действующих на укосные и безукосные копры сил определяются из выражений:

$$P_y = (K_z - 1)(P_p - m_n g) \sin \beta; \quad (43)$$

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

$$M_0 = \frac{f_z}{\rho} (P_p - m_n g) d \sin \beta \text{ (безукосные копры);} \quad (45)$$

$$M_0 = 0,16 P_p d \sin \beta \text{ (укосные копры);} \quad (46)$$

$$P_0 = m_0 g + \frac{P_p - m_n g}{1 + \frac{m}{m_0}} (1 - \cos \lambda'_2 \tau), \quad (47)$$

где $\lambda_2 = \sqrt{\frac{C_2}{m}}; \quad (48)$

$$\tau = \frac{1}{\lambda_2} \left[\arcsin \frac{0,08 \ell_2 - \frac{m_n g \ell_2}{70 P_p} + B_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}} - \arcsin \frac{B_2}{a_2} \right]; \quad (49)$$

$$C_2 = \frac{20 P_p}{\ell_2}; \quad a_2 = \frac{g}{\lambda_2}; \quad B_2 = \frac{m_n g \ell_2}{70 P_p} - \frac{m_0 g - 0,4 P_p}{C_2};$$

$$f_z = \frac{1,5 \left[B_2 + \frac{120}{\ell_2} \left(\frac{m_0 g \ell_2}{70 P_p} - B_2 \right) \cdot \tau^2 \right]}{\tau^3}; \quad (50)$$

$$\delta_2 = -\frac{240}{e_2} \sqrt{a_2^2 \cdot b_2^2} \left\{ \frac{1}{\lambda_2} \left[\sin \left(a_2 c t q \frac{b_2}{a_2} + \lambda_2 \tau \right) - \sin \left(a_2 c t q \frac{b_2}{a_2} \right) \right] - \frac{\tau}{\lambda_2} \cos \left(a_2 c t q \frac{b_2}{a_2} + \lambda_2 \tau \right) \right\}; \quad (51)$$

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

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

$$l_{2 \text{ макс}} = \frac{m v_0^2}{0,06 P_p} \cdot \quad (53)$$

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 $\frac{0,038 e_2 - \frac{m n g e_2}{70 P_p} + b_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}} > 1$, то определение нагрузок производится согласно указаниям п. 4.15.

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

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

$$P_{\text{макс}} = (1 + e^{t_2 \tau}) (P_p - m n g) + m n g, \quad (54)$$

где значение t_2 определяем по формуле (50). При этом время достижения силой максимального значения следует брать из выражения

$$\tau = \frac{1}{\lambda_2} \left(1,57 - a_2 c t q \frac{b_2}{a_2} \right). \quad (55)$$

Величины λ_2 , δ_2 и Ω_2 подочитываются согласно указаниям п.4.14.

Величина P_x вычисляется по формуле (43), в которой вместо P_D подставляется значение $P_{\text{макс}}$. Методика определения K_2 по графику (рис.99) аналогична описанной в п.4.13, в этом случае K_2 отскаивается для одного значения.

Значение силы P_x и момента M_0 также определяется согласно указаниям п.4.14, при этом вместо P_D в расчет следует вводить $P_{\text{макс}}$, а время τ подсчитывать по формуле (55).

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

$$P = \sqrt{\frac{T}{\delta M}}, \quad (56)$$

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;

$$M = M_r + \sum M_{jr} + \frac{M_k}{3}; \quad (57)$$

M_r – масса несущих конструкций, расположенных на головке копра;

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

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

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

$$M = \sum M_{ir} + \sum M_{jr} + \frac{\sum M_{ik}}{4,25}, \quad (58)$$

где $M_{i,r}$ — масса рассматриваемой стенки (фермы) безукосного копра, расположенная на головке;

$M_{i,k}$ — масса рассматриваемой стенки (фермы) за вычетом массы, расположенной на головке.

4.18. Частоты собственных крутильных колебаний подочитываются по формуле

$$P_0 = \sqrt{\frac{J}{\theta J}} \quad (59)$$

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

$$J = \sum \frac{M_{i,r} b_i^2}{12} + \sum M_{i,r} [x_i^2 + (y_i - y_u)^2] + \sum M_{j,r} [x_j^2 + (y_j - y_u)^2]; \quad (60)$$

$$M_{i,r} = M_{i,k} + \frac{M_{i,k}}{4,25};$$

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

$$y_u = \frac{\sum M_{i,r} y_i + \sum M_{j,r} y_j}{\sum M_{i,r} + \sum M_{j,r}} \quad (61)$$

П Р И Л О Ж Е Н И Я

Приложение I

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСТРЕННЫХ НАГРУЗОК ДЛЯ КОПРОВ

Пример I. Определение экстренных нагрузок для укосного копра.

Копер не оборудован шкотовыми парашютами.

Высота копра от нулевой отметки до оси шкива - 35 м.

Вес копра - 762 кн.

Диаметр барабана подъемной машины - 4 м.

Нормальная длина каната между сосудом и барабаном - 70 м.

Максимальная длина каната между сосудом и барабаном - 600 м.

Разрывное усилие подъемного каната - 800 кн.

Погрешный вес каната - 0,05 кн/м.

Масса поднимающегося (опускающегося) сосуда с грузом - 11,2 т.

Приведенная масса вращающихся частей подъемной машины - 56,2 т.

Номинальная скорость подъема - 7 м/с.

Угол между наклонной ветвью подъемного каната и вертикалью

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

Расстояние между плоскостью симметрии копра и плоскостью, через которую проходит 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 $M = 35,4 \text{ т}$, а по формуле (56) - собственная частота колебаний

$$\beta = 18,5 \text{ рад/с.}$$

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

Определяем силу P_2 . Находим диапазон длин каната

$$l_{\text{мин}} = \frac{l_{\text{мин}}}{1 - \frac{0,05 \beta^2}{m \cdot g}} = \frac{70}{1 - \frac{0,05 \cdot 342}{11,2 \cdot 9,81}} = 90 \text{ м.}$$

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

$$e_1 = 90 \text{ м.}$$

$$\sigma_I = \frac{20 \cdot 800}{90} = 178 \text{ кН/м.}$$

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

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

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

Определяем значение B_1

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

Подсчитываем значения $a_1 \text{ мин}$ и $a_1 \text{ макс}$

$$a_1 \text{ мин} = \frac{19,5}{3,96} = 4,92 \text{ м; } a_1 \text{ макс} = \frac{19,8}{3,96} = 5,0 \text{ м.}$$

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

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

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

$$\lambda_1 \tau_{\text{мин}} = 3,96 \cdot 0,195 = 0,772; \quad \lambda_1 \tau_{\text{макс}} = 0,87.$$

По графику (рис.99) находим значение K_I : при $\lambda_1 \tau_{\text{мин}} = 0,772$

и $\frac{\lambda_1}{\rho} = \frac{3,96}{18,5} = 0,214$ $K_I = 1,71$. Дальнейшие вычисления проводим по табл.62.

Таблица 62

e_1 , м	C_1 , кН/м	λ_1 , рад/с	$\gamma_{0\text{ мин}}$, м/с	$\gamma_{0\text{ макс}}$, м/с	δ_{ν} , м	$\alpha_{1\text{ мин}}$, м	$\alpha_{1\text{ макс}}$, м	$\tau_{1\text{ мин}}$, с	$\tau_{1\text{ макс}}$, с	$\lambda_1 \tau_{1\text{ мин}}$	$\lambda_1 \tau_{1\text{ макс}}$	$\frac{\lambda_1}{\rho}$	R_1
200	80,0	2,65	29,0	50,4	-2,62	11,0	19,0	0,20	0,34	0,53	0,91	0,143	1,63
300	53,4	2,16	35,4	60,0	-3,94	16,4	27,8	0,20	0,42	0,43	0,91	0,117	1,65
400	40,0	1,83	40,0	60,0	-5,25	21,9	32,8	0,27	0,49	0,50	0,90	0,099	1,67
500	32,0	1,64	44,8	60,0	-6,57	27,3	36,6	0,35	0,55	0,58	0,90	0,089	1,67
600	26,7	1,48	48,6	60,0	-7,87	32,8	40,5	0,44	0,62	0,65	0,92	0,080	1,69

При наибольшем значении $K_I = 1,71$ по формуле (30) находим :

а) $P_y = (1,71 - 1) \cdot 800 \cdot 0,64 = 364 \text{ кн} ;$

б) подсчитываем силу P_x по формуле (31)

$$P_x = 0,20 \cdot 800 \cdot 0,64 = 102 \text{ кн};$$

в) подсчитываем момент M_0 по формуле (32)

$$M_0 = 0,30 \cdot 800 \cdot 0,64 \cdot 1,05 = 161 \text{ кнм};$$

г) определяем усилие в сопряженной ветви каната.

Длина сопряженной ветви каната $l_2 = 600 - (90 - 70) = 580 \text{ м}.$

$$\lambda' = \sqrt{\frac{70 \cdot 800}{580} \cdot \frac{56,2 + 11,2}{56,2 \cdot 11,2}} = 3,22 \text{ рад/с};$$

$$P_c = 11,2 \cdot 9,81 + \frac{800}{1 + \frac{56,2}{11,2}} (1 - \cos 3,22 \cdot 0,195) = 135 \text{ кн},$$

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 - 100 м.

Масса поднимающегося (опускающегося) сосуда с грузом - 24,5 т.

Приведенная масса вращающихся частей подъемной машины - 76,4 т.

Номинальная скорость подъема - 11 м/с.

Разрывное усилие подъемного каната - 1800 кн.

Погонный вес - 0,10 кн/м.

Угол между наклонной ветвью подъемного каната и вертикалью

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

Расстояние между плоскостью симметрии копра и плоскостью, через которую проходят наклонная и вертикальная ветви каната, $d = 1,9 \text{ м}.$

Показано вышеуказанных данных, используются также чертежи конструкции копра. С помощью формулы (58) определяется приведенная к головке масса ($m = 171$ т), а по формуле (60) — момент инерции ($J = 1970 \text{ тм}^2$).

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

$$C_{\theta} = \frac{1}{\theta} = \frac{G J_k}{l},$$

где l — высота копра;
 G — модуль сдвига;

$$J_k = \frac{b\delta^4}{266 - 2b};$$

b — сторона сечения копра (квадратного);
 δ — толщина стенки.

Используя формулу (59), подсчитываем $P_{\theta} = 56$ рад/с.

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

$$l_{2 \text{ макс}} = \frac{m v^2}{0,06 P_{\theta}} = \frac{76,4 \cdot 11^2}{0,06 \cdot 1800} = 85 \text{ м.}$$

Так как $l_{2 \text{ макс}} < 100$ м (длины каната до устья ствола), расчет производим для значения $l_2 = 100$ согласно п.4.14.

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

$$Q_2 = \frac{11}{2,18} = 5,04 \text{ м};$$

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

По формуле (55) определяем время разрыва

$$\tau = \frac{l}{2,18} (1,57 - \alpha z \operatorname{ctg} \frac{1,52}{5,04}) = 0,58 \text{ с}$$

При $\lambda_2 \tau = 1,29$ и $\frac{\lambda_2}{\rho} = \frac{2,18}{15,7} = 0,14$ (рис.99)

$K_2 = 1,68$.

Находим значения δ_2 и f_2 :

$$\delta_2 = \frac{240}{100} \sqrt{5,04^2 + 1,52^2} \frac{1}{2,18^2} \left[\sin(\alpha z \operatorname{ctg} \frac{1,52}{5,04} + 1,29) - \right.$$

$$\left. \sin(\alpha z \operatorname{ctg} \frac{1,52}{5,04}) \right] - \frac{0,58}{2,18} \cos(0,3 + 1,29) = -1,93;$$

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

По формуле (54) определяем максимальное динамическое усилие в канате

$$P_{\max} = (1 - e^{-18,8 \cdot 0,58}) \cdot (1800 - 240) + 240 \cong 1280 \text{ кн.}$$

Определяем силу P_y по формуле (43)

$$P_y = (1,68 - 1) \cdot (1800 - 240) \cdot 0,75 = 790 \text{ кн.}$$

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

Значение M_0 находим по формуле (45)

$$M_0 = \frac{18,8}{56} \cdot (1800 - 240) \cdot 1,9 \cdot 0,75 = 75 \text{ кнм.}$$

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
гармонические (на подвеске с пружинами)	2,0
качающиеся	2,0
валковые	1,2

Центрифуги:

с горизонтальным ротором	3,0- 4,0
с вертикальным ротором	2,0

Дробилки:

двухвалковые зубчатые	2,0 -2,2
четырёхвалковые зубчатые для кокса	2,0 -2,5
одновалковые	2,0 -2,5

Отсадочные машины 1,1 -1,2

Флотационные машины 1,1 -1,2

Сепараторы:

пневматические	2,0
колесные	1,1 -1,2

Литатели:

качающиеся	1,5 -2,0
тарельчатые неподвижные	1,1
тарельчатые передвижные	1,2
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.

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.

- Димашко А.Д., Кривневич 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 Промстройинипроект, 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 Промстройинипроект Госстроя СССР

**Инструкция по определению нагрузок на
здания и сооружения предприятий уголь-
ной промышленности ВСН 46-75**

**БН 06963. Подписано к печати 23.03.1977г. Объем 5печ. л.
Тираж 250 экз. Заказ № 131. Цена 50 коп. Ротапринт Донец-
кого Промстройинипроекта.**