Содержание

Изм.

Лист.

№ докум.

Подпись

Дата

Лист.

2

РЦ-270101-07007-РПЗ

Задание………………………………………………………………….3

Введение……………………………………………………………….. 4

1.Описание конструкции………………………………………………5

2.Расчёт кранового смесителя…………………………………………8

2.1. Исходные данные для проектирования…………………………. 8

2.2. Конструкторский расчёт кранового смесителя………………….9

2.3. Определение мощности приводов мостов………………………12

Библиографический список…………………………………………...17

Задание

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

3

КР-270101-07007-РПЗ

Рассчитать крановый смеситель для шламового бассейна объёмом 35000 м2.

Введение

По способу перемешивания смесительные машины и оборудование можно разделить на механические, газовые и комбинированные. В зависимости от режима работы различают смесительные машины периодического и непрерывного действия. По технологическому назначению в зависимости от физического состояния перемешиваемых веществ смесительные машины разделяют на:

Машины для перемешивания жидких смесей (шлама, шликера, глазури, красителей и т. п.). Машины этой группы бывают циклического и непрерывного действия. К ним относятся крановые, шламовые, пропеллерные, турбинные, планетарные, грабельные и другие смесители.

Машины для перемешивания сухих порошковых и зернистых материалов (возможно с последующим увлажнением). К этой группе машин относятся в основном лопастные, бегунковые, планетарные и другие смесители механического типа принудительного действия.

Машины для приготовления грубодисперсных суспензий (бетонных смесей, строительных растворов, керамических и других масс). По способу процесса перемешивания эти машины разделяются на смесители принудительного перемешивания с помощью движущихся лопастей и гравитационные смесители, в которых перемешивание осуществляется во вращающемся барабане в результате подъема и падения компонентов.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

4

РЦ-270101-07007-РПЗ

Разраб.

*Коровин Е.Н*

*ровин Е.Н*

Провер.

Кожевников О.С

евников С.О

Реценз.

Н. Контр.

Утверд.

Мостовой кран

Лит.

Листов

МОП-41

1.Описание конструкции

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

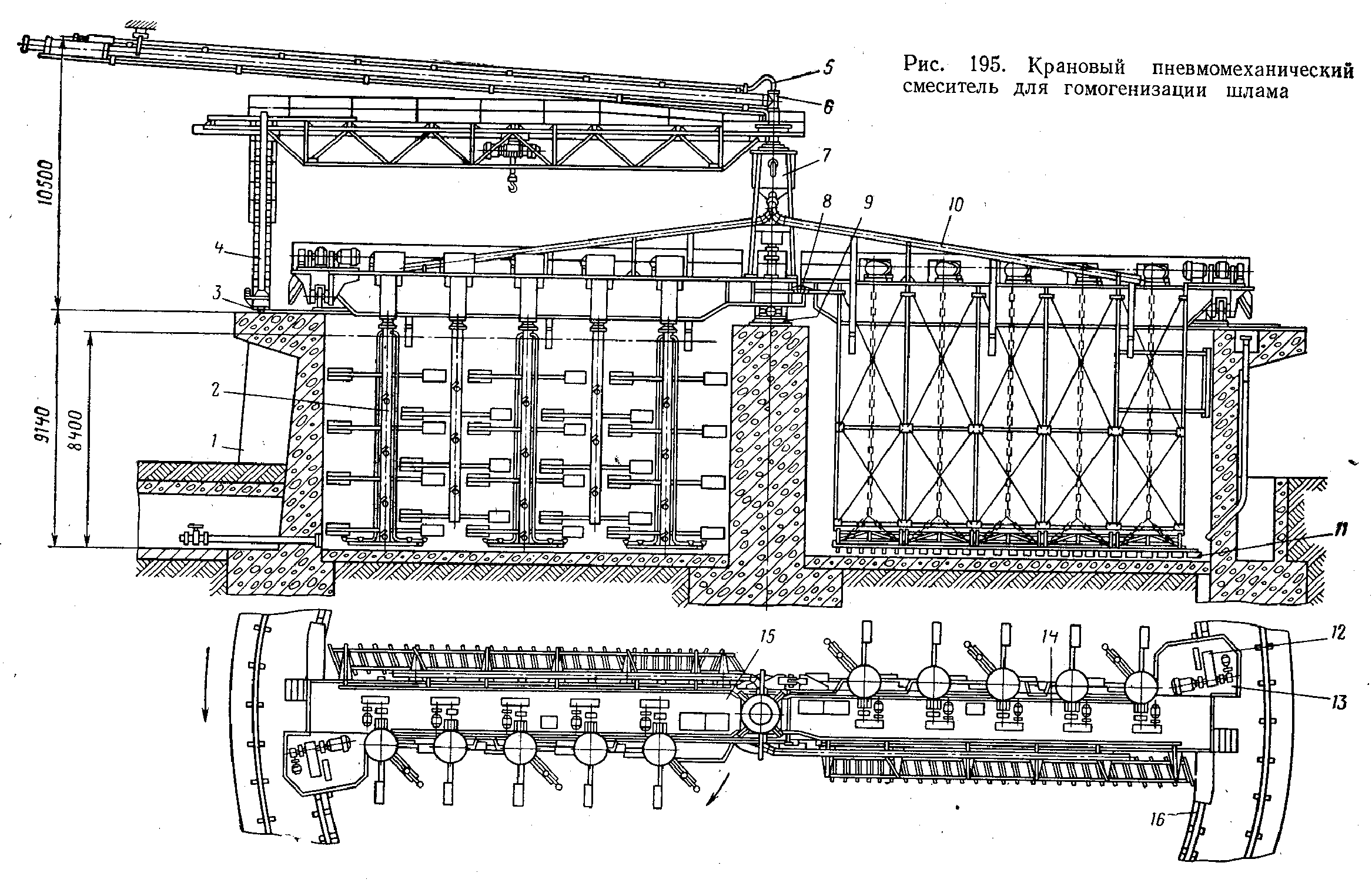
Дата

Лист

5

РЦ-270101-07007-РПЗ

Крановые пневмомеханические смесители предназначены для гомогенизации резервов шлама в шламовых бассейнах. На рис.195 показана схема распространенного смесителя с дву­сторонним мостом, устанавливаемого в шламовом цилиндрическом бассейне 1. Крановый смеситель имеет два моста: основной 15 и соединенный с ним шарниром 8, дополнительный мост 14. Одним концом мосты соединены с центральной опорой 9, другим опираются на ходовые тележки 13, которые перемещаются приводом 12 по коль­цевому рельсу 16, проложенному на стенках бассейна. Каждый мост имеет по пять лопастных смесителей 2 с индивидуальными приво­дами.



Позади лопастных смесителей (по ходу движения) располо­жены рамы со скребками 11.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

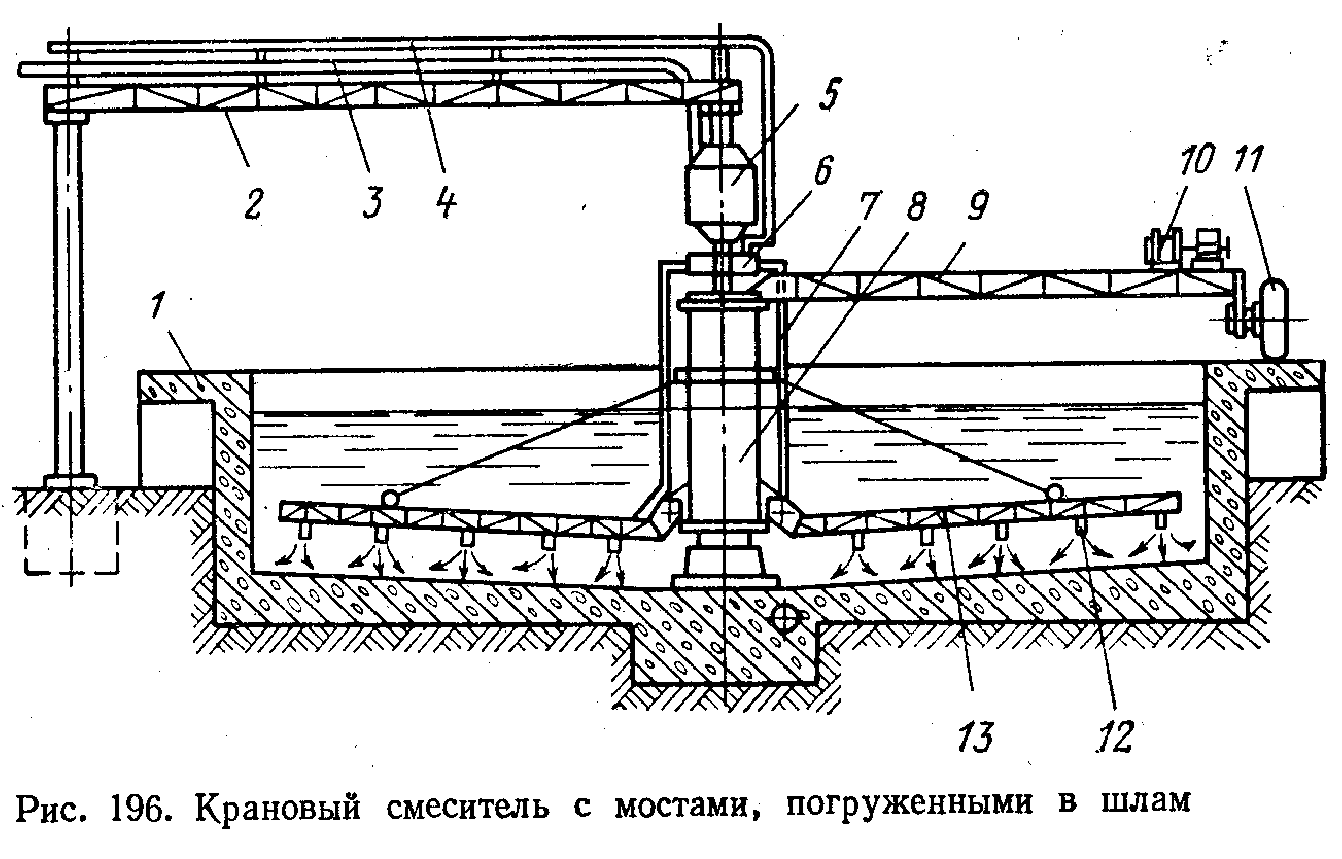
6

РЦ-270101-07007-РПЗ

Шлам перемешивается скребками при перемещении мостов по кругу и вращающимися вокруг собственных осей лопастными смесителями, а также сжатым воздухом, подавае­мым по трубе 5 и коллектору 6 к соплам, расположенным на лопаст­ных смесителях и скребках. Шлам поступает в бассейн через бак 7 и шламопроводы *10* в вер­тикальные течки, равномерно распределяющие его по бассейну. Разгрузка шлама из бассейна производится из приямка, располо­женного в центре бассейна, с помощью насосов.

Смеситель оборудован кран-балкой *4* с тельфером. Один конец кран-балки опирается на центральную стойку, другой перемещается по кольцевому рельсу *3.* Крановый смеситель установлен в бассейне диаметром 35 м, объемом 8000 м3.

На рис. 196 показан крановый смеситель с погруженными в шлам мостами.



Смеситель установлен на железобетонном цилиндрическом бассейне диаметром 30 м, высотой 8,5 м.

Перемешивание производится сжатым воздухом, подаваемым; по трубопроводу *4,* проложенному на мосту *2.* Воздух поступает! в коллектор *6* и далее по трубкам 7 в сопла *12,* размещен­ные на фермах-мостах *13.* Вращение погруженным фермам сообщается через центральный поворотный корпус *8,* установленный на подпятниковой опоре. Балка ведущего моста *9* одним концом соединена с корпусом *8,* а другим опирается на ходовое колесо *И* с пневматической шиной, которое приводится во вращение двигателем *10.л* Колесо обкатывается по круговой бетонной дорожке бассейна *Щ* сообщает поворотное движение системе: мост вращающийся корпус — погруженные фермы. Шлам подается в бассейн по трубе I через резервуар *5.*

Рассмотренный тип смесителя отличается простотой конструкции, меньшим расходом материалов и энергии, большей надежностью в работе, чем крановый смеситель с верхним расположением мостов.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

7

РЦ-270101-07007-РПЗ

2.Расчёт кранового смесителя.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

8

РЦ-270101-07007-РПЗ

2.1 Исходные данные для проектирования.

Диаметр бассейна, dб =35м

Высота шлама в бассейне, hш =5,95м

Полезный объём бассейна Vб =6000м

Частота вращения лопастей ωл =0,08 об/с

Частота вращения моста ωм =0,004 об/с

Условная производительность Qc =400 м3/ч

Установленная мощность двигателя Nдв =98 кВт

Масса кранового смесителя mc =119,2 т

2.2 Конструкторский расчёт кранового смесителя

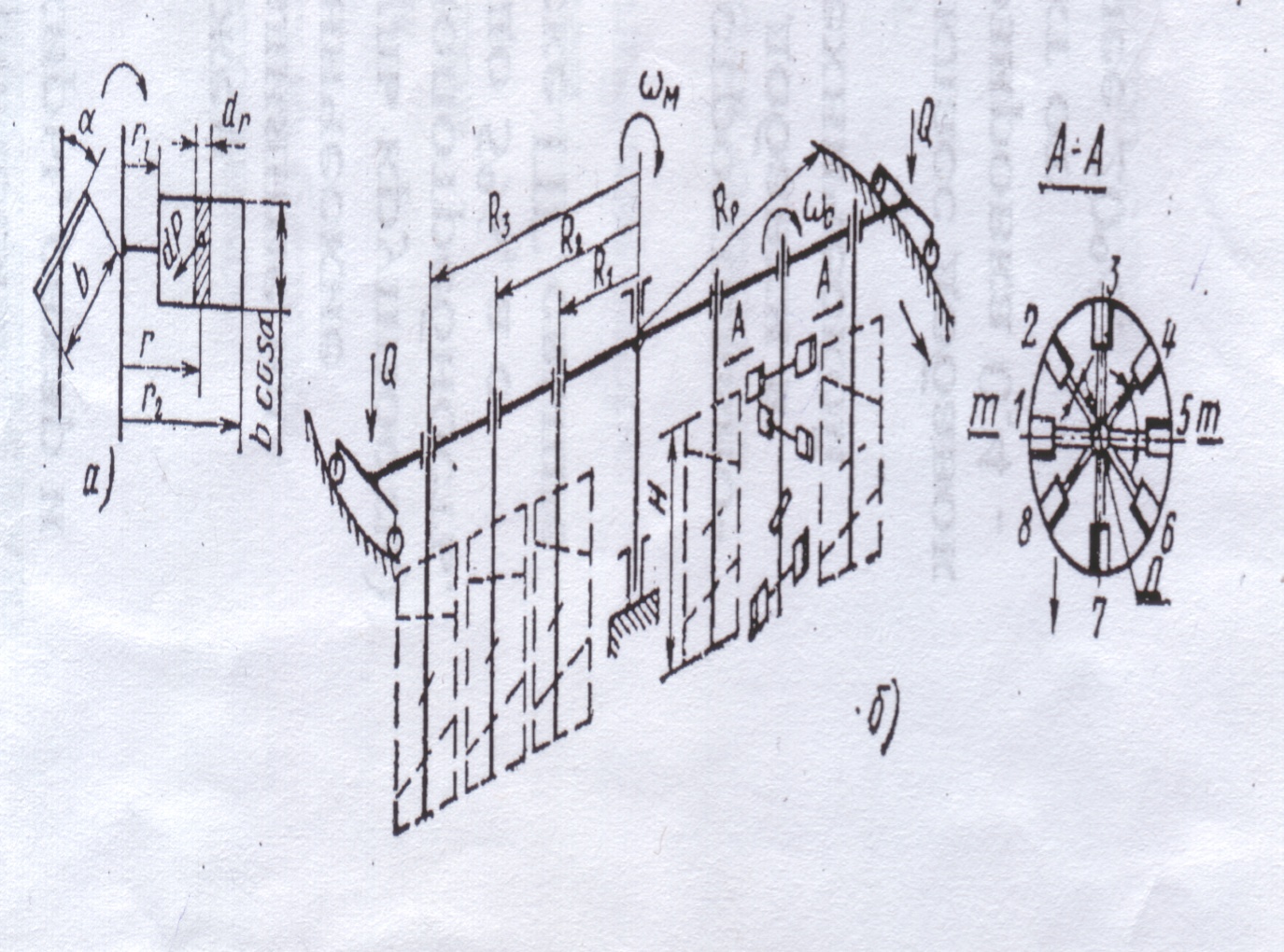


Рис.1.Схема к расчёту крановых смесителей: *a*) сил, действующих на лопасть

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

9

РЦ-270101-07007-РПЗ

*б*) общая.

Мощность привода каждого смесителя расходуется на преодоление сопротивлений вращению лопастей в шламе. Выделим на какой-либо лопасти элементарную площадку (рис 1,*а*).

Определим мощность, затрачиваемую на преодоление сопротивлений среды при движении этой площадки

dN = dP·r·ω0 (2.1)

r- радиус лопастей

dP – гидродинамическое сопротивление площадки

dP = c·p·b·cosα·r2··d·r (2.2)

c- гидравлический коэффициент сопротивления движению, зависящий от формы лопасти и режима движения жидкости(числа Рейнольдса).Для лопастей прямоугольной формы он может быть принят равным 0,64-0,7.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

10

РЦ-270101-07007-РПЗ

ρ- плотность шлама,кг/м3

ρ = ρв·φ1+ ρш·φ2  (2.3)

ρ = 1000·0,6+1500·0,4= 660кг/м3

b- ширина лопасти, м

α- угол установки лопасти, по отношению к оси вращения

ωс – угловая скорость мешалки, рад/с

ωс = 2π·n/60 , где (2.4)

n-частота вращения лопастей, равная 0,08 рад/с

ωс = 2·3,14·0,08/60 = 0,008 рад/с

Полученные данные подставляем в формулу (2.2)

dP =0,7·660·0,807·0,7·4,242·0,0082·35·4,24 = 44,54

Полученное значение гидродинамического сопротивления подставляем в формулу (2.1)

dN = 44,54·0,008·4,24 = 1,51

Определим мощность, необходимая для вращения лопастей,(кВт)

Nc = z·c·p·b·cosα·· (2.5)

r1 и r2 – радиусы внутренней и наружной кромки лопасти, (м).

z – число лопастей

Nc = 112·0,7·660·0,8·0,7·0,0083· = 0,000014 кВт

При точных расчётах должны быть учтены в качестве лопастей и кронштейны, несущие лопасти и другие крепёжные элементы. Для первоначальных расчётов можно полученное значение Nc увеличить, введя коэффициент запаса *kз* =1,3

Тогда мощность привода смесителя будет равна (кВт)

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

11

РЦ-270101-07007-РПЗ

NД = (2.6)

Ŋ- к.п.д привода, равное 0,85

NД = =0,000021 кВт

2.3 Определение мощности приводов мостов

Мощность привода мостов затрачивается на преодоление сопротивлений при переносном движении мешалок и грабель в бассейне и на преодоление сопротивлений при перемещении тележек по рельсам (рис1,б).

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*12*

РЦ-270101-07007-РПЗ

Крутящий момент в общем виде, затрачиваемый на преодоление сопротивлений при переносном движении в бассейне очагов перемешивания, находится по формуле:

Мп = (2.7)

- расстояние от оси центральной колонны до оси соответствующего лопастного смесителя, (м)

- сила сопротивления переносному движению каждого смесителя, (Н)

= c·p·Fм· (2.8)

Vi – окружная скорость переносного движения смесителя,(м/с).

Fм – суммарное миделево сечение (проекция всех лопаток на плоскость, перпендикулярную направлению движения) лопастей смесителя,(м2)

Vi = ωм·Ri  (2.9)

ωм – угловая скорость моста, (рад/с)

Vi = 0,004·46,1 = 0,18 м/с

Fм = ·cosα·cosγi +Fв·10+Fтр  (2.10)

- площадь элемента (лопасти, кронштейна), (м2)

α- угол установки лопасти.

γi – угол между плоскостью проекции m-m и соответствующим радиусом размещения лопасти (рис1,б)

Fм = 112·175,2·0,7·1,3+1,62·10+27,74 = 17900 м2

Полученные значения Vi и Fм подставляем в формулу (2.8)

= 0,7·660·17900·0,182 = 267941,5 Н

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*13*

РЦ-270101-07007-РПЗ

Определим миделево сечение центральной трубы (м2)

Fтр = D·H (2.11)

D- диаметр центральной трубы мешалки, (м)

H- высота погружённой части трубы, (м)

Fтр = 2,72·10,2 = 27,74 м

Кроме мешалок мосты вращают также систему скребков-граблей.

Определим крутящий момент, затрачиваемый на их вращение, (Н·м)

Мгр = c·p·L·h·kc ·· (2.12)

L и h – длина и высота рамы граблей, (м)

kc – коэффициент сплошности конструкции (для первоначальных расчётов можно принять kc = 0,25- 0,3).

Rср – средний радиус граблей, (м)

Мгр = 0,7·660·15,55·6,020,0042·17,53 = 1038 Н.

Сделаем проверку крутящего момента:

Мгр = Pгр· Rср (2.13)

Pгр – сила сопротивления движению граблей

Pгр = c·p·Fпр·v2 (2.14)

Fпр – приведённая мощность граблей, (м)

v– окружная скорость движения граблей, (м/с)

v = ωм· Rср  (2.15)

v = 0,004·17,5 = 0,07 м/с

Fпр = L·h·kc (2.16)

Fпр = 15,55·6,02·0.28 = 26,2 м2

Полученные значения v и Fпр подставляем в формулу (2.14)

Pгр = 0,7·660·26,2·0,072 = 59,31

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

14

РЦ-270101-07007-РПЗ

Полученное значение Pгр подставляем в формулу (2.13)

Мгр = 59,31·17,5 = 1038 Н – проверка сошлась.

Определим мощность,необходимая на перемещение мешалок и граблей,(кВт)

N1 = (2.17)

– число граблей

N1 = = 49,49 кВт

Мощность , расходуемая на передвижение рельсовых тележек (кВт)

N2 = Nк+ Nс (2.18)

Nк – мощность расходуемая на передвижение рельсовых тележек (кВт)

Nс – мощность, расходуемая на трение при разворотах тележек при движении по кольцевому рельсу (кВт)

Nк = (2.19)

Q – нагрузка на тележку, (Н)

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

15

РЦ-270101-07007-РПЗ

- коэффициент сопротивления движению тележки по рельсам (= 0,02-0,03)

Q = (2.20)

- количество тележек

Q = = 292040 Н

Nк = = 1,31кВт

Определим мощность, расходуемая на трение при разворотах тележек при движении по кольцевому рельсу (кВт)

Nс = (2.21)

- средняя скорость скольжения колёс по рельсу при развороте, м/с

– коэффициент трения скольжения колёс по рельсам (μ = 0,1- 0,15)

= (2.22)

- ширина колеса, (м)

= = 0,000126 м/с

Nс = = 0,0037 кВт

Полученные значения Nк и Nс подставляем в формулу (2.18)

N2 = 1,31+0,0037 = 1,314 кВт

Мощность, расходуемая на трение в центральной цапфе, обычно невелика и может быть учтён к.п.д. привода.

Nдв = (2.23)

Nдв = = 59,77 кВт

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

16

РЦ-270101-07007-РПЗ

Библиографический список

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

17

РЦ-270101-07007-РПЗ

1. Бауман В.А. Механическое оборудование предприятий строительных материалов , изделий и конструкций. М., “Машиностроение “.1975.
2. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчёта химико-технологического и природного оборудования. Калуга., Издательство Н.Бочкарёвой.2002.
3. Александров М.П. Подъёмно-транспортные машины. М.,” Высшая школа”.1985.
4. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. М.,”Высшая школа”.1998.
5. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя. М.,”Машиностроение”.2001.