

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
С С С Р

НОРМЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Том 15

ВНТП 1-38-80
МЧМ СССР

1981

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
СССР

НОРМЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ПРЕДПРИЯТИЯ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Том 15

ВнП1.1-38-80
МЧМ СССР

Утверждены приказом Министерства СССР
от 10.12.80 № 1148

1981

ПЕРЕЧЕНЬ ТОМОВ

указаний и норм технологического проектирования
и технико-экономических показателей энергетиче-
ского хозяйства предприятий черной металлургии

Номер тома	Номер тома	Разработчик	Обозначение
2	3	4	5
I Металлургические заводы			
Общезаводское тепло- силовое хозяйство	I	Гипромез	<u>ВНТП I-25-80</u> МЧМ СССР
Воздуходувные ста- ции (ВС)	2	ЦЭЧМ	<u>ВНТП I-26-80</u> МЧМ СССР
Газотурбинные распи- рательные станции (ГТРС)	3	ЦЭЧМ	<u>ВНТП I-27-80</u> МЧМ СССР
Теплосиловое хозяй- ство кислородно-кон- вертерных цехов	4	Гипромез	<u>ВНТП I-28-80</u> МЧМ СССР
Установки котлов-утки- лизаторов за отде- лывающими и нагре- вательными печами	5	ЦЭЧМ	<u>ВНТП I-29-80</u> МЧМ СССР
Испарительное охлаж- дение металлургиче- ских агрегатов	6	ВНИПИЧЭО	<u>ВНТП I-30-80</u> МЧМ СССР
Электрохозяйство	7	Гипромез	<u>ВНТП I-31-80</u> МЧМ СССР
Электроремонт	8	Гипромез	<u>ВНТП I-32-80</u> МЧМ СССР
Газовое хозяйство	9	Ленгипромез	<u>ВНТП I-33-80</u> МЧМ СССР
Кислородное хозяйство	10	Укргипромез	<u>ВНТП I-34-80</u> МЧМ СССР
Производство защитных газов	II	Стальпроект	<u>ВНТП-9-1-80</u> МЧМ СССР
Водное хозяйство	12	Гипромез	<u>ВНТП I-35-80</u> МЧМ СССР
Установки по пригото- влению химически обра- ботанной воды и органи- зация воднохимического режима энергособъектов	13	ЦЭЧМ	<u>ВНТП I-36-80</u> МЧМ СССР

1 2 3 4 5

Очистные сооружения и защита водоемов	14	ВНИПИЧЭО	<u>ВНТП 1-37-80</u> МЧМ СССР
Гидроизолированные котельные установки	15	ДВЭЧИ	<u>ВНТП 1-38-80</u> МЧМ СССР
Отопление, вентиляция и холодоснабжение	16	Гипромез	<u>ВНТП 1-39-80</u> МЧМ СССР
Задита атмосферы	17	Гипромез	<u>ВНТП 1-40-80</u> МЧМ СССР
Задита атмосферы. Очистка газов от пыли	18	ВНИПИЧЭО	<u>ВНТП 1-41-80</u> МЧМ СССР
Технические средства управления производством	19	Гипромез	<u>ВНТП 1-42-80</u> МЧМ СССР
Энергогоремонтные цехи	20	Гипромез	<u>ВНТП 1-43-80</u> МЧМ СССР
Производственные базы энергогоремонтных организаций	21	Трест "Энергочермет" ДВЭЧИ	<u>ВНТП 1-44-80</u> МЧМ СССР
Задита подземных металлических сооружений и коммуникаций от коррозии	22	Укргипромез	<u>ВНТП 1-45-80</u> МЧМ СССР
2 Горнодобывающие предприятия	23	Гипроруда	<u>ВНТП 13-5-80</u> МЧМ СССР
3 Ококковательные и обогатительные фабрики			
Ококковательные фабрики	24	Механиобрчес- мет	<u>ВНТП 19-53-80</u> МЧМ СССР
Обогатительные фабрики	25	Механиобр- ческим	<u>ВНТП 19-54-80</u> МЧМ СССР
4 Агломерационные фабрики	26	Укргипромез	<u>ВНТП 4-1-80</u> МЧМ СССР
5 Коксохимические предприятия	27	Гипрококсо	<u>ВНТП 17-5875-80</u> МЧМ СССР
6 Ферросплавные заводы	28	Гипросталь	<u>ВНТП 10-5-80</u> МЧМ СССР

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Ферросплавные заводы. Защита атмосферы	39	Гипросталь	ВИТП 10-6-80 МЧМ СССР
Огнеупорные заводы	30	ВИО	ВИТП 20-1-80 МЧМ СССР
Металлические заводы	34	Гипрометиз	ВИТП 12-10-80 МЧМ СССР

Министерство черной металлургии СССР (Минчермет СССР)	Нормы технологического проектирования и технико- экономические показатели энергетического хозяйства предприятий министерства черной металлургии Том 15. Гидроизамозолоудаление котельных предприятий	ВНТП I-38-80 МЧМ СССР Взамен Указа- ний и норм 1973 г.
---	--	--

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящие "Нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергетического хозяйства предприятий министерства черной металлургии", том 15, являются обязательными при проектировании систем гидроизамозолоудаления котельных предприятий черной металлургии.

Внесены Государственным орденом Ленина связанным институтом по проектированию металлургических заводов "Гипромет"	Утверждены Минчерметом СССР приказ от 10.12.80. № II48	Срок введения в действие 1 октября 1981г.
--	---	--

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. При проектировании системы гидроламозодоудаления должно быть обеспечено:

I.1.1. Безперебойное транспортирование золы и шлака.

I.1.2. Простота и надежность установки.

I.1.3. Малые первоначальные затраты и эксплуатационные расходы на электроэнергию и воду.

I.1.4. Минимальные затраты на обслуживание ремонта оборудования и устройств.

I.1.5. Возможность дальнейшего расширения.

I.1.6. Максимальная механизация всех работ.

I.2. Гидравлические системы зодоудаления (ГЗУ), как правило, следует предусматривать при камерном сжигании топлива и выходе очаговых остатков в количестве 10 т/ч и более, при достаточном количестве воды и близости золоотвалов.

I.3. Гидроламозодоудаление должно включать следующие операции:

I.3.1. Удаление шлака из шлаковых бункеров с помощью специальных устройств.

I.3.2. Удаление воды из золовых бункеров смывными аппаратами.

I.3.3. Перемещение золошлакового материала в пределах котельного помещения по железобетонным каналам с помощью струй воды из побудительных сопок от шлаковых и золовых бункеров до багерной насосной, эрлифтов и гидроаппаратов.

I.3.4. Перекачку золошлаковых материалов багерными насосами (эрлифтами или гидроаппаратами) по напорным пульповодам до золоотвала.

I.3.5. Намыв золошлакового материала в золоотвал и осветление сточной воды в отстойном пруде и перекачку этой воды в оборотный цикл.

I.4. Общий расход воды на всю систему определять как сумму расходов на:

I.4.1. Гашение и охлаждение шлака.

6. I.4.2. Смыв шлака.

1.4.3. Золосмывные устройства.

1.4.4. Побудительные сопла для гидротранспорта золы и шлака.

1.4.5. Металлоудовители.

1.4.6. Уплотнение багерных насосов и дробилок.

1.4.7. Охлаждение леток золосмывных шахт.

1.4.8. Гидроуборку полов зольных помещений.

1.5. Общий расход воды на всю систему гидроизламозолоудаления определять по формуле:

$$Q_{общ} = q \cdot A_3 \cdot \eta = 0,01 \cdot q \cdot B \cdot (A^P + \frac{q_4 \cdot Q_H^P}{7800}), \text{ м}^3/\text{ч},$$

где q - удельный расход воды на удаление золоплакового материала, $\text{м}^3/\text{т}$ - принимать по табл. I;

B - максимальный часовой расчетный расход топлива, $\text{т}/\text{ч}$;

A^P - содержание золы в рабочей массе топлива, %;

q_4 - механический недожог (по табл. Ia), %;

Q_H^P - теплота сгорания топлива, ккал/кг.

Таблица I

Удельные расходы воды на удаление золоплакового материала, $\text{м}^3/\text{т}$

Способ транспортировки золы и шлака и расположения насосов или гидроаппаратов	Способ удаления шлака	
	При твердом шлакоудалении	При жидким шлакоудалении
При совместном гидротранспорте золы и шлака и при расположении насосов или гидроаппаратов между котлами	12-15	15-18
То же при выносе гидроаппаратов за пределы котельной	15-18	18-20
При раздельном гидротранспорте золы и шлака и расположении насосов или гидроаппаратов между котлами	10-14	12-16
То же при выносе насосов или гидроаппаратов за пределы котельной	12-18	16-20

При совместном гидротранспорте золы и шлака и при расположении насосов или гидроаппаратов между котлами	12-15	15-18
То же при выносе гидроаппаратов за пределы котельной	15-18	18-20
При раздельном гидротранспорте золы и шлака и расположении насосов или гидроаппаратов между котлами	10-14	12-16
То же при выносе насосов или гидроаппаратов за пределы котельной	12-18	16-20

1.6. Как правило, следует принимать оборотную систему гидроизламозолоудаления. Отказ от такой системы допускается только при соответствующем обосновании. В этом случае прямоточная система ГЗУ должна быть согласована с Государственной санитарной инспекцией, Госрыбнадзором и Госземводхозом.

Таблица Ia
ПОТЕРИ ТЕПЛА ОТ МЕХАНИЧЕСКОГО НЕДОХОДА

Тип топки	Наклонование топлива	Потери от механического недочета топлива, %	
		Паропроизводительность котла, т/ч	
		> 50	< 50
АНТРАЦИТОВЫЙ ШТЫБ			
Пылево-угольные	Холодная и утепленная воронка с подачей пыли холодным воздухом	5	6
	Утепленная воронка с подачей пыли горячим воздухом	4	5
	Топки с жидким шлаком	4	5
ПОЛУАНТРАЦИТЫ			
	Холодная и утепленная воронка с подачей пыли холодным воздухом	4	6
	Утепленная воронка с подачей пыли горячим воздухом	3	5
	Топки с жидким шлаком	3	5
	Топки угли	3	3
КАМЕННЫЕ УГЛИ			
	При выходе летучих $\leq 25\%$	2	3
	- " - - " - $> 25\%$	1,5	2,5
ОТХОДЫ УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ			
	При выходе летучих $\leq 25\%$	3	4
	- " - - " - $> 25\%$	2,5	3,5
	Бурные угли	0,5	1,0
Шахтно-мельничный	Каменные угли	4	6
	Бурные угли	1	2
	Сланцы	1	1,5
	Фрезерный торф	1	3

1.7. Прямоточное использование воды естественных водоемов и сброс отработанных сточных вод в эти водоемы не допускается.

1.8. При раздельном гидротранспорте золы и шлака удельные расходы воды на смык и гидротранспорт золы принимать по табл.2.

Таблица 2

Удельный расход воды на удаление золы в зависимости от типа золоуловителя

Тип золоуловителя	Т о п л и в о	
	при малозольном топливе, $A^P \leq 10\%$	при много-зольном топливе, $A^P > 10\%$
Электрофильтры и батарейные циклоны	8-10 м ³ /т	6-8 м ³ /т
Золоуловители с трубой Вентури	9-12 --	7-8 --
Мокропрутковые скруббера		12-15 --

1.9. Расчет напорного гидротранспорта золы и шлака производить по методике, приведенной в приложении I.

1.10. Гидравлическое золошлакоудаление осуществлять по двум схемам:

1.10.1. Сочетной - когда пульпа от золовых и шлаковых бункеров транспортируется по общим каналам и пульнопроводам и золошлаковый материал укладывается в один отвал.

1.10.2. Раздельный - когда пульпа от золовых и шлаковых бункеров транспортируется по разным каналам и пульнопроводам и складирование золы и шлака производится в разные золоотвалы, если шлак и зола будут использоваться раздельно.

1.11. Системы ГЗУ для котлов с жидким шлакоудалением должны быть рассчитаны на пиковое поступление шлака.

В связи с этим необходимо или увеличивать производительность системы ГЗУ в 2 раза, или создавать в системах буферные емкости, позволяющие сглаживать суточную неравномерность поступления шлака из котлов.

1.12. При проектировании системы ГЗУ необходимо в комплексе с ней решать вопрос об использовании золошлаковых удалений (в основном в качестве строительного материала) с целью существенного снижения соответствующих эксплуатационных расходов, а также предохранения прилегающих водоемов от загряз-

иения их сточными водами (в связи с ликвидацией золоотвалов).

1.13. Определение расхода добавочной (подпиточной) воды при замкнутом (оборотном) водоснабжении производить путем расчета баланса воды золоотвалов.

Методика расчета приведена в приложении 2.

1.14. В систему ГЗУ разрешается обрасывать сточные воды после промывки котлов и др. оборудования, гидросмысла из помещений топливоподачи, шлам из химводоочистки после нейтрализации.

1.15. Рекомендуется применять стабилизационную обработку оборотной воды ГЗУ с целью предотвращения зарастания трубопроводов.

2. УДАЛЕНИЕ ШЛАКА ИЗ-ПОД КОТЛОВ

2.1. Для котлов с топками жидкого и полужидкого шлакоудаления применять шлаковые маxты периодического смыва с постоянным уровнем воды в них.

2.2. Для котлов с выходом шлака до 1 т/ч с твердым и жидким шлакоудалением в целях снижения расхода электроэнергии применять шлаковые маxты периодического действия одностороннего и двухстороннего смыва с качающимися мониторами, свободно перемещающимися по ширине пода маxты.

2.3. Шлакосмынные маxты непрерывного смыва применять только на котлах с выходом шлака более 1 т/ч, работающих без шлакования топки и с выходом мелкого и твердого шлака.

2.4. Для качающихся мониторов применять сопла ф 10,12 и 14 мм с напором воды 0,8-1,0 МПа (80-100 м вод.ст.).

Расход воды на сопло - 10-15 м³/ч.

2.5. Ось качающегося сопла монитора должна быть строго параллельна дну шлаковой маxты и расположена на высоте 40-50 мм от дна.

2.6. Задвижки на линиях подачи смывной воды перед соплами у шлаковых маxт устанавливать обоку маxты на высоте 1,2-1,5 м от пола зольного помещения.

2.7. Удельные расходы воды на смыв шлака из шлаковых маxт применять:

2.7.1. При зонковом удалении - 4-6 м³/т.

2.7.2. При оборудовании котлов шлакосмынной маxтой периодического смыва - 3-5 м³/т.

2.7.3. При оборудовании котла на ходкой непрерывного смыва - 60-90 м³/т.

2.8. Для гашения и грануляции плавка плавковые нахты оборудуются брызгально-осушительными устройствами, соплами и колпачками.

2.9. Расход воды на брызгально-осушительные устройства принимать по табл. 3.

Таблица 3

Топливо	Выход плавка, т/ч	Расход воды на осушительные устройства, м ³ /ч
Челябинский, подмосковный, промпродукт ЦОФ	до 5	3
АИ и др.	до 5	10

2.10. Удельный расход воды на охлаждение (оронение) плавка подсчитывать по формуле:

$$q_{\text{окн.}} = \frac{\pi \cdot \mathcal{Y} \sqrt{\frac{2P}{\mathcal{Y}_0}} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot \gamma}{4 G_{\text{ш}}} , \text{ кг/кг,}$$

где Π - общее количество отверстий; для осушительных головок - по 3 отверстия на головку (в ходе 8 или 16 головок);

$\mathcal{Y} = 0,7$ - коэффициент расхода;

P - напор воды, Па; максимальные значения напора для орошения $P = 0,15-0,2$ МПа;

$\mathcal{Y}_0 = 1000$ - плотность воды, кг/м³;

d - диаметр отверстий; для осушительных головок

$d = 3,5 \cdot 10^{-3}$, м;

γ - коэффициент, учитывающий длительность операции;

$G_{\text{ш}}$ - количество плавка, образующегося в тонне, кг/тн.

2.11. Удельный расход воды на смыв I кг плавка ($q_{\text{см}}$), приведенный в п.2.10, определяется при следующих значениях параметров:

$\Pi = 1$ и $\Pi = 2$ соответственно для ходок одно- и двухстороннего смыва.

$\mathcal{Y} = 0,7$; $P = 0,5-1,0$ МПа; $d = 16 \cdot 10^{-3}$, м;

$\gamma = 0,03-0,06$ для периодического смыва при расчете среднего расхода воды.

2.12. Удельный расход воды на охлаждение (оружие) должен быть не менее 2 кг воды на 1 кг шлака.

2.13. Удельный расход воды через ванну для охлаждения шлака при жидкому шлакоудалении подсчитывается по формуле:

$$q_{\text{окл.}} = \frac{C'_w \cdot t'_w - C''_w \cdot t''_w}{C_B (t''_w - t'_w)}, \text{ кг/кг;}$$

где $t''_w = t''_B = 70$ - конечные температуры шлака и воды, $^{\circ}\text{C}$;

$t_B = 15$ - начальная температура воды, $^{\circ}\text{C}$;

C_B - средняя теплоемкость воды, КДж/кг.град.;

C'_w, C''_w - соответственно начальная и конечная теплоемкость шлака, КДж/кг.град.

Величина удельного расхода воды $q_{\text{окл.}}$ может иметь значение от 15 до 20 кг/кг.

2.14. Расход воды через ванту-ванну непрерывного механического шлакоудаления для охлаждения шлака определяется по приведенной в п.2.13 формуле; причем для жидкого шлака $t'_w = t_3 + 100$, где t_3 - температура начала жидкотекущего состояния для шлака, $^{\circ}\text{C}$.

Для гранулированного шлака температура $t_w = 600$ $^{\circ}\text{C}$.

2.15. Для дробления крупных кусков шлака на котлах с выходом шлака более 1 т/ч предусматривать установку шлакодробилок, а на котлах с выходом шлака менее 1 т/ч редетки с ячейками 40x40 мм над смывными каналами перед дверцами ванты.

3. КАНАЛЫ ЗОЛОШЛАМОУДАЛЕНИЯ

3.1. Шламовые и золовые каналы в пределах котельной выполняются раздельными. Шламовые каналы выполняются с уклоном не менее 1,5%, при жидкому шламовоудалении - не менее 1,8%, а золовые каналы выполняются с уклоном не менее 1%.

3.2. Пол зольного помещения должен иметь уклон не менее 1% к каналам гидрозолоудаления.

3.3. Безмапорный гидротранспорт золошлакового материала до насосов, аркифтов или гидроаппаратов осуществлять по открытым каналам, проложенным в полу зольного помещения.

3.4. При наличии двух веток центрального шламового канала в каждой из них присоединять не более 4-х котлов производительностью 160-230 т/ч и не более двух котлов производительностью

640-690 т/ч.

3.5. Конструкция каналов должна быть железобетонная с типовой облицовкой из базальтовых плит (в крайнем случае из чугунных).

3.6. Радиус облицовочной части канала при расходе пульпы до 300 м³/ч должен быть $R_o = 150$ м.

При расходе же пульпы, поступающей в каналы в количестве более 300 м³/ч, радиус облицовки принимать по графику, приведенному на рис. I.

3.7. Укладка нижних базальтовых плит с продольными разрезом не допускается. Детали облицовки должны применяться со специальными креплениями. Зазоры между облицовочными плитами допускать не более 2 мм.

3.8. Трасса шламовых и золовых каналов, как правило, должна быть прямая по оси шлакосмычных и золосмычных устройств. Число поворотов трассы каналов, определяемое местными условиями, принимать наименьшим.

3.9. Узлы соединения каналов выполнять в соответствии с размерами типовых плит.

3.10. Каналы ГЗУ должны быть перекрыты заподлицо с полом зольного помещения легко снимаемыми элементами с тем, чтобы к каналам был доступ для осмотра и ремонта.

3.11. При наличии нескольких соединений каналов между собой и необходимости отключения их, в каналах устанавливаются поворотные шиберы с электроприводами, перекидные лотки или шандоры. Последние также могут быть электрофицированы.

3.12. Побудительные сопла устанавливаются в начале и торцах каналов, в местах сопряжения, на поворотах, под каждой шлаковой пактой, у золосмычных аппаратов и по всей длине шламовых и золосмычных каналов.

3.13. При выборе и установке побудительных сопел пользоваться данными, приведенными в табл. 4.

Таблица 4

Назначение побудительного сопла	Диаметр сопла, мм	Напор воды, МПа (м вол. ст.)	Расст. сопла перед соплом, м	Расст. сопла между соплами, м	Удельный расход воды, м ³ /т	Расст. от днища канала до сопла, м
Для гидротранспорта золы	8-12	0,40-0,5 (40-50)	100-175	5-7	12-14	
Для гидротранспорта шлака	10-14	0,6-1,0 (60-100)	150-250	6-8	10-12	

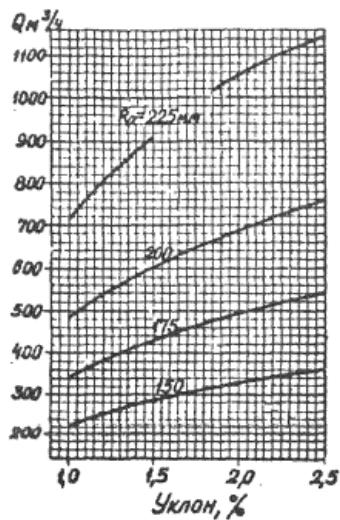


Рис. 1. График
для подбора радиуса
облицовки канала
в зависимости от расхода пульпы

3.14. Чем выше напор перед соплом, тем больше может быть расстояние между соплами.

3.15. При каждом побудителе устанавливать щитник.

3.16. Входное сечение сопла должно соответствовать сечению подводящего трубопровода.

3.17. В системах гидромассоудаления, имеющих продольные и поперечные каналы, поворот каналов должен быть выполнен по кривой с радиусом закругления не менее 2 м.

3.18. Побудительные сопла устанавливать строго по оси каналов с углом наклона ко дну до 10° .

3.19. Изманиваемую конечную часть (насадок) смычных побудительных сопел выполнять съемной.

3.20. Запрещается заводить в каналы гидромассоудаления дреки и котельной.

3.21. Общий расход воды на транспорт шлака и золы побудительными соплами определяется по формуле:

$$G_s = \mathcal{Y} \sqrt{\frac{2q \cdot P}{\mathcal{Y}_s \cdot 10^3}} \cdot \frac{\pi d_s^2}{4} \cdot n, \text{ м}^3/\text{с},$$

где d_s - диаметр сопла, м;

n - общее количество сопел, шт.;

$\mathcal{Y}_s = 1000$ - плотность воды, $\text{кг}/\text{м}^3$;

\mathcal{Y} - коэффициент расхода;

P - напор воды, МПа;

$q = 9,81 \text{ м}^3/\text{с}^2$.

3.22. Зависимость коэффициента расхода от диаметра сопла:

Таблица 5

Диаметр сопла, d_s , мм	8-9	10-16	17-19	20-22
Коэффициент расхода \mathcal{Y}	0,70	0,75	0,80	0,85

3.23. Шламовые каналы рассчитываются не только по расходу воды на транспорт золы и шлака, но и по "силе влечения" потока пульпы, которая определяется по формуле:

$$F = q \cdot \mathcal{Y}_s \cdot \frac{i}{100} \cdot R \cdot 10^5 \text{ Н},$$

где $q = 9,81 \text{ м}^3/\text{с}^2$;

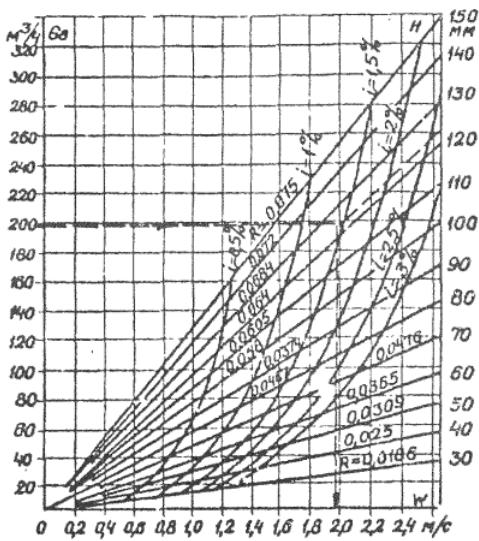


Рис. 2. Номограмма для расчета шлакозапорных каналов с радиусом облицовки $R = 150$ мм

$\gamma_w = 1000$ — плотность воды, кг/м³;
 i — уклон канала, %;
 R — гидравлический радиус сечения, м (определяется по рис. 2).

Примечание: В nomogramme (рис. 2) H , мм = наполнение канала,
 W , м/с — скорость потока.

3.24. Полученная по формуле (п.3.23) "сила влечения" потока должна быть не менее приведенных ниже значений:

3.24.1. Для транспорта шлака $F_{cb}^W = 6$ Па.

3.24.1. Для транспорта золы $F_{cb}^S = 2$ Па.

3.25. Минимальная высота наполнения канала 90 мм, максимальная — равна радиусу закругления облицовки R_0 .

3.26. Скорость потока в открытом канале определяется по формуле:

$$W = \frac{q}{\gamma} R^{2/3} \cdot \left(\frac{i}{100} \right)^{0.5}, \text{ м/с,}$$

где q — коэффициент изерховатости, равный для базальта 0,01.

4. НАПОРНЫЙ ГИДРОТРАНСПОРТ

4.1. Гидроаппарат Москалькова применять в случаях относительно небольшого расстояния от котельной до водостока (до 3-х км) и малой геодезической высоты подъема пульпы при выходе золы и шлака выше 10 т/ч.

4.2. При установке гидроаппаратов Москалькова руководствоваться следующими:

4.2.1. Аппараты размещать в приямках между котлами.

4.2.2. В каждом приямке устанавливать два гидроаппаратов, рабочий и резервный с перекидными или подъемными лотками конструкции "Юнтехэнерго".

4.2.3. Аппараты устанавливать на высоте 600 мм от пола до его оси.

4.2.4. Расстояние от бункера до стены приямка принимать 0,8 м.

4.2.5. Высоту приямка от дна канала, входящего в приямок, принимать не менее 1,6 м.

4.2.6. Пол приямка должен быть с уклоном 2-3% в сторону колодца.

4.2.7. В каждом приямке для гидроаппаратов, в специальном углублении (колодце), устанавливать два водоструйных дренажных насоса, один на сливной воде и другой на электрической воде. 17.

4.2.8. Напор электрической воды должен быть не выше 7 МПа (70 кГс/см²).

4.2.9. Необходимое давление электрической воды целесообразно обеспечить или смычным насосом, или установкой одноступенчатых насосов последовательно за смычными (одноступенчатые насосы надежно работают на охлажденной воде и имеют высокий к.п.д. - 75-80%, в то время как к.п.д. многоступенчатых насосов типа АЯП не превышает 55%).

4.2.10. Дробилки перед гидроаппаратами не устанавливать (аппарат не только транспортирует, но и дробит шлак).

4.2.11. В целях нормальной эксплуатации все задвижки перед гидроаппаратами и дренажными насосами выводить на отметку пола зольного помещения.

4.2.12. К двум гидроаппаратам в одном приямке с каждой стороны подключать каналы не более чем от 3-х котлов производительностью 160-230 т/ч.

4.2.13. Общее число гидроаппаратов в приямке определять в зависимости от выхода золы и шлака, исходя из загрузки одного гидроаппарата по золе и шлаку не более 40 т/ч.

4.2.14. Размеры приямка для установки 2-х гидроаппаратов принимать следующие: глубина, считая от пола зольного помещения, 3-4 м, ширина 6-6 м.

4.2.15. Длина горизонтального участка пульпопровода за диф-фузором гидроаппарата должна быть не менее 3 м.

4.2.16. В каждом приямке в специальном заглублении (колодце) должны быть установлены два водоструйных дренажных насоса для откачки пульпы и воды.

4.2.17. Задвижки перед гидроаппаратами, а также перед водоструйными дренажными насосами должны быть выведены на отметку перекрытия помещения, в котором находятся аппараты.

4.2.18. На пусковой задвижке гидроаппарата должен быть установлен обвод (байпас) диаметром не менее 75 мм.

4.2.19. Размеры гидроаппарата надо выбирать не только в зависимости от количества удаляемых золы и шлака, но и от твердости последнего.

4.2.20. Пульнопримесный бункер гидроаппарата должен оборудоваться подвесной решеткой с гидровибратором (турбина с колесом \varnothing 200 мм, $N = 2000$ об/мин., дебалансом при помощи груза весом 400-500 г, с солесом \varnothing 10 мм) или электровибратором, установленными на высокой стойке и включаемыми периодически.

4.3. Размер сопла гидроаппаратата выбирать в зависимости от расхода воды и манора по кривым, приведенным на рис. 3. При этом оптимальная производительность гидроаппаратата получается при $d_r/d_c = 3-3,5$, где

d_r - диаметр горловины первого элемента диффузора, мм
(он должен быть не менее 80 мм);
 d_c - диаметр сопла, мм.

5. БАГЕРНЫЕ НАСОСЫ

5.1. Багерные насосы применять для транспортирования золото-влакового материала при расходах пульпы более $250-300 \text{ м}^3/\text{ч}$, независимо от удаленности золотства.

5.2. При проектировании установки багерных насосов руководствоваться следующим:

5.2.1. На один работающий насос предусмотреть установку дополнительных двух насосов, из которых один ремонтный и один резервный.

5.2.2. Размещать багерные насосы симметрично к обеим ветвям центрального золотодамового канала.

5.2.3. Заглубление багерных насосов должно быть таково, чтобы расстояние от оси насоса до дна канала на входе в багерную было не менее 1,5 м.

5.2.4. С целью сокращения износа элементов насосов предусматривать подачу к нему промывочной воды с помощью специального центробежного насоса.

5.2.5. Напор промывочной воды, поступающей в багерный насос, должен быть не 0,1-0,15 МПа (10-15 м.вод.ст.) больше, чем напор, развиваемый багерным насосом.

5.2.6. Промывочную воду подавать:
- На уплотнение к задней и передней крышкам (промывка бородавков) в количестве 10% от производительности багерного насоса.

- На уплотнение сальника задней крышки в количестве 2,5% от производительности багерного насоса.

Примечание: цифры в п.5.2.6 уточняются по данным инструкций заводов-изготовителей.

5.2.7. Размеры приемных бункеров перед багерными насосами (со стороны всаса) принимать на условиях создания перед ними буферной емкости).

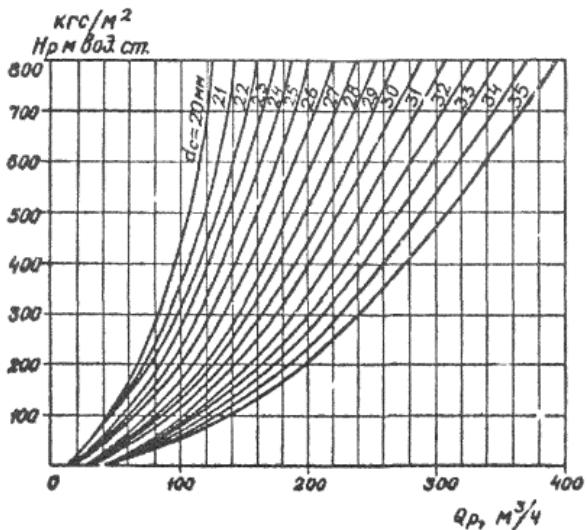


Рис. 3 Кривые расхода воды в зависимости от напора для различных диаметров сопла гидроаппарата

5.2.8. При выборе для проектируемой схемы гидромагнозолоудаления багерных или шламовых насосов учитывать возможность изменения их характеристик в зависимости от плотности пульпы.

5.2.9. Для экономичной работы системы гидромагнозолоудаления багерные насосы размещать вблизи или в самой котельной.

5.2.10. Расход смывой воды должен быть рассчитан на условие возможности транспортирования багерными насосами пульп с консистенцией 6,5-10% (10-15 м³/т).

5.2.11. Расход смывой воды при гидротранспорте золы и жидкого шламоудаления в целях увеличения срока службы оборудования, рекомендуется рассчитывать для пульп с консистенцией 5-7% (15-20 м³/т).

6. ШЛАМОВЫЕ НАСОСЫ

6.1. Шламовые насосы применять для транспортирования золо-вой пульпы при раздельной схеме на расстояние от котельной до золоотвала до 10 км.

6.2. При проектировании установки шламовых насосов руководствоваться п.5.2.

6.3. Для подачи золо-вой пульпы, поступающей из канала к ливому из устанавливаемых шламовых насосов, применять переключающее устройство в виде перекидных или подъемных лотков конструкции "Ижтексенерго".

7. ЭРАНФТЫ

7.1. В связи с тем, что к.п.д. багерных насосов и гидроаппаратов относительно невелик (для насосов - 35-45%, для гидроаппаратов - 8-10%) и дополнительно уменьшается по мере износа оборудования, рекомендуется для транспортировки золы и плава на золоотвалах применять эранфты.

7.2. По условиям надежной транспортировки золомагнитного материала скорость движения смеси в подъемной трубе не должна быть меньше 1,5 м/с.

7.3. Оптимальное значение коэффициента погружения принимать равным ~ 2 .

7.4. Скорости перемещения жидкой фазы пульп в колене эранфта должны приниматься следующими:

7.4.1. Для удаления пылевой и золопылевой пульпы - 1,8 м/с.

7.4.2. Для удаления зерновой пульпы - 1,2 м/с.

7.5. При проектировании установки эрлифтов предусмотреть дробление шлака до кусков, не превышающих по своим размерам 0,4 диаметра трубы эрлифта.

7.6. Скорость истечения воздуха из отверстий насадки должна приниматься равной 16 м/с.

7.7. Для очистки колен от отложений золы, мелкого шлака предусмотреть лючки диаметром 40-50 мм.

7.8. Эрлифты должны оборудоваться соответствующей арматурой для промывки их чистой водой, дрекажа пульпы при установке их на ремонт.

7.9. Установка эрлифтов должна состоять, как минимум, из 2-х эрлифтов, рабочего и резервного.

7.10. Давление сжатого воздуха определять расчетом, т.к. оно зависит от заглубления эрлифта.

7.11. Возможность установки эрлифта должна определяться в каждом конкретном случае с учетом расширения, переноса места броска пульпы на новый золоотвал, а также возможности использования существующего или необходимости выполнения нового призыва, исходя из условий компоновки оборудования, каналов ГЗУ, максимального уровня грунтовых вод и др. факторов.

7.12. Эрлифт может быть выполнен внутри помещения котельного цеха между котлами или в другом месте, удобном для подвода пульпы и прокладки каналов ГЗУ, или снаружи котельного цеха.

7.13. Эрлифты применять при сопротивлении трассы (пульпо-проводы) до 50 кГс/м². При сопротивлении трассы большие указанные величины целесообразность установки эрлифта определяется экономическим расчетом.

7.14. Допускается применение двух- и трехступенчатых установок.

8. ДРОБИЛКИ

8.1. В системах гидромолотковоудаления с багерными насосами для дробления шлака перед его поступлением в насосы следует применять индивидуальные или центральные дробилки (последние в исключительных случаях - см. п. 8.5).

8.2. Индивидуальные дробилки (молотковые, одновалковые) устанавливать непосредственно под каждой шахтой.

8.3. При установке шахтодробилок с гидроприводом требуется расход воды 20-40 м³/ч при напоре перед солдом турбины не менее 0,5-0,65 МПа (50-65 м.вод.ст.).

8.4. Отработанную воду, поступающую из дробилки, целесообразно использовать для нужд системы гидроволокамоудаления, или направлять в промышленно-ливневую канализацию, если система работает по замкнутому циклу.

8.5. Центральные дробилки устанавливать в конце золонакамового канала перед багерным насосом в тех случаях, когда отсутствуют индивидуальные дробилки, или в отдельных случаях при невозможности измельчения шлака размером до 40 мм индивидуальными дробилками.

8.6. Для нормальной работы центральной дробилки необходимо к сильникам дробилки подавать промывочную воду в количестве 3-4 м³/ч.

8.7. При установке только центральных дробилок требуется более высокие скорости воды для перемещения по каналам золонакамового материала (удельный расход воды должен быть на 20-30% больше, чем указано в табл. 1).

9. МЕТАЛЛОУЛОВИТЕЛИ

9.1. Для улавливания металлических предметов в системах ГЗУ обязательно применять металлоуловители в зависимости от оборудования (насосы, гидроаппараты, эрлифты), которые применяются для транспортировки золонакамового материала на отвалы.

10. ГИДРОШЛАМОЗОЛОПРОВОДЫ И АРМАТУРА

10.1. Подавать воздух в трубопроводы при гидротранспорте только одной золы нежелательно, так как при этом увеличивается гидравлическое сопротивление трубопроводов.

10.2. При гидротранспорте шлака и совместном транспорте золы и шлака влияние воздуха на сопротивление золонакамодроводов в расчетах не учитывать.

10.3. Для обоснования целесообразности перехода к гидротранспорту шлака с добавкой воздуха следует золотый раз проконвектировать подробный экономический расчет. В расчете кроме положительных факторов (уменьшение потерь напора и уменьшение износа труб) должно быть учтено также увеличение диаметра и до-

положительные затраты электроэнергии, связанные с установкой и эксплуатацией компрессоров.

10.4. Сечение золонгламопровода для транспортирования золы и шлака определять по расходу пульпы, поступающей в золонгламопровод и скорости ее движения;

10.4.1. На горизонтальных участках - 1,5-1,7 м/с.

10.4.2. На участках с подъемом до 60° - 1,9 м/с и более 60° - 2-2,1 м/с.

10.5. Золонгламопроводы должны проектироваться с постоянным уклоном и лишь в отдельных случаях с ломанным профилем, но при этом должна быть учтена возможность самоопоражения золонгламопроводов в пониженных точках, особенно в зимних условиях.

10.6. Золонгламопроводы должны иметь ллечки в пониженных точках, где возможно отложение золы и шлака, а также в местах перехода от одного диаметра к другому.

10.7. Для удобства эксплуатации золонгламопровода необходимо их располагать на поверхности земли на небольших лежневых опорах с уклоном не менее 0,002 (для возможности опорожнения).

Такие золонгламопроводы следует рассчитывать на самокомпенсацию и укладывать без компенсаторов и анкерных опор.

10.8. Повороты золонгламопроводов делать плавными с радиусом не менее 5 диаметров его.

10.9. Для улавливания до 40% шлака из золонгламовой пульпы, транспортируемой аппаратами Москалькова, с целью использования его для жилищно-бытовых нужд и для изготовления шлакоблоков, рекомендуется применять шлакоотделители с прямым или боковым стводом шлака.

10.10. Решетка шлакоотделителя должна иметь длину не менее 5 м. и устанавливаться с наклоном к горизонту в пределах 30-35°.

10.11. Наицыгоднейшая конструкция решетки из полосовой стали 15x10 мм со щелями 3-5 мм.

10.12. Для быстрого отключения золонгламопровода как в аварийных случаях (во избежание обратного тока пульпы в багерный кассон), так и при ремонте, применять отключающие устройства (например, клапан - захлопка), устанавливая их на участках трассы ГЗУ в пределах багерной кассонной.

10.13. При проектировании золонгламопроводов, параллельно с быстродействующими отсекающими клапанами, дополнительно устанавливать обычные задвижки, заглушки и переключающие устройства.

10.14. Для повышения срока службы целесообразно применять гидроэрозионные водопроводы, облицованные базальтовыми вкладышами длиной в несколько метров.

10.15. При проектировании гидроэрозионных водопроводов предусматривать возможность поворота их с целью обеспечения равномерного износа.

10.16. Опорожнение золошлакопроводов следует производить в приемки хотельной и в отвалы. При неблагоприятном профиле допускается опорожнение золошлакопроводов в пониженных точках профиля с устройством простейших приемных емкостей.

10.17. Опорожнение золошлакопроводов в производственно-жилую канализацию не допускается.

10.18. Следует предусматривать промывку труб чистой водой до отключения их из работы.

II. ЗОЛООТВАЛЫ

II.1. До сооружения золоотвалов должны быть проведены в полном объеме изыскательские работы с целью определения геологических и гидрогеологических особенностей оснований под будущие дамбы.

II.2. Ограждение дамбы золоотвалов должно проектироваться как плотины соответствующего класса капитальности.

II.3. Золоотвалы должны быть с многоступенчатым ограждением дамб. При этом первая ступень или первичная дамба должна быть насыщена из местного грунта, а затем последующие ступени должны возводиться из ранее отложившихся в золоотвалах золы и шлака.

II.4. Ограждающие дамбы золоотвалов должны сооружаться из золы крупностью 0,1 м и более. При этом должны быть предусмотрены надежно работающие дренажные устройства, тело дамб должно быть хорошо уплотнено и на ее откосы и гребень должен быть уложен слой грунта толщиной 150-200 мм с посевом трав, или слой гравия, щебня или крупного шлака.

II.5. Высоту отупенки выбирать на расчета, чтобы емкости образованного ею золоотвала, хватило на 5-8 лет.

II.6. К ограждениям дамб должны предъявляться следующие требования:

II.6.1. Устойчивость всего сооружения на сдвиг.

II.6.2. Устойчивость откосов на оползание.

II.6.3. Фильтрационная прочность грунта тела сооружения.

II.6.4. Надежность защиты откосов от возможных разрушений в результате действия атмосферных осадков, а также от волнового воздействия воды (в пределах отстойного пруда).

II.6.5. Достаточное превышение гребня дамбы над уровнем воды пруда.

II.7. Золоотвалы должны быть разделены на секции. При большом, около 50%, содержании шлака в смеси деление золоотвала на секции не обязательно.

II.8. Золомягламопроводы укладывать по гребню первичной дамбы по всему периметру золоотвала.

II.9. Осветленную воду отбрасывать через шахтный водослив, наиболее удаленный от места выпуска пульпы.

II.10. В местахброса пульпы, золы или шлака, а также в сооружениях (шахтные водосбросы, водосливы, водоприемники и др.) предусмотреть освещение.

II.11. Вертикальные и горизонтальные драмы должны выполняться из труб, изготовленных из пористого бетона.

II.12. Площадки, закрепленные для организации золомяглакоотвалов, должны обеспечивать работу котельных в течение не менее 25 лет.

II.13. Емкость золомяглакоотвалов должна быть достаточной для работы котельной в течение не менее 5 лет после ввода ее в полную мощность.

II.14. В случае использования шлака или золы предусмотреть разделение их складирования. В этом случае емкость золомяглакоотвалов должна приниматься не менее, чем на 3 года.

II.15. При проектировании золоотвалов с целью уменьшения количества дамб, использовать особенности рельефа (свраги, котогоры, поймы рек.).

II.16. Для надежного сопряжения тела ограждающей дамбы с подстилающими грунтами на всей площади основания дамбы должна быть удален растительный слой, а также грунты, обладающие повышенными строительными свойствами.

II.17. Для дамб высотой менее 3-х м снятка растительного слоя на площади основания дамбы не обязательно.

II.18. Для сбора осветленной воды из золомяглакоотвалов предусмотреть установку не менее 2-х шахтных водосливов.

II.19. Водосливы располагать на значительном расстоянии друг от друга с относительно короткими водоотводящими трубами.

II.20. При расположении золомакоотвалов в оврагах и на склонах должен предусматриваться запас емкости (коэффициент запаса 1,1) для аккумуляции паводковых стоков.

II.21. Устройство на горных камнях для отвода поверхностных вод и обход золомакоотвалов должны быть обоснованы технико-экономическими расчетами.

II.22. Ширина ограждающих дамб по гребню следует назначать с учетом габаритов, применяемых при эксплуатации и расширении золомакоотвалов машин и механизмов и прокладки по гребню золомакопроводов, но не менее 4-х м.

II.23. Насосные станции осветленной воды следует располагать, если позволяет рельеф, в непосредственной близости от котельных с подводом водой к ним открытыми каналами.

II.24. В случае напряженного водного баланса, недопускающим длительные отборы в систему ГЗУ при выходе из строя водообратных сооружений золомакоотвалов, перед насосной станцией осветленной воды необходимо предусматривать резервную емкость для осветленной воды, достаточную для работы насосной в течение не менее 24 ч.

II.25. Емкость отстойного пруда должна быть достаточной для заполнения в течение 3,5-4 зимних месяцев.

II.26. Предусматривать устройства (бомбы) для удаления частиц золы, мусора, замазуемых стоков и др.

II.27. Глубина отстойного пруда около водообратов должна быть равна максимальной толщине льда в данной зоне плюс 1 м.

II.28. При проектировании предусматривать закрепление поверхности золоотвалов травами и специальную разводку труб для полива их.

II.29. Количество водообратных устройств в каждом золомакоотвале определяется схемой падения золы и пласти и должно быть не менее двух. При благоприятных условиях рекомендуется водообратные сооружения на золомакоотвалах выполнять открытыми.

II.30. В любом случае вокруг золомакоотвалов следует предусматривать создание защитных полос из кустарников и деревьев.

II.31. Золоотвалы должны быть оборудованы реперами градежного уровня.

12. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИКА

12.1. Системы гидроизолоудаления должны быть оборудованы контрольно-измерительными приборами, а управление основного оборудования - автоматизировано.

12.2. Для контроля работы системы гидроизолоудаления и повышения ее надежности, а также для возможности надлежащего управления системой, устанавливать следующие приборы:

12.2.1. Расходомеры для измерения расхода воды на побудительные сопла, шлакосмычные и золосмычные устройства, гидроаппараты.

12.2.2. Манометры для измерения напора воды и гидравлического сопротивления пульпопроводов устанавливать:

- на напорных патрубках багерных, смычных, влаговых, сжекторующих, орошающих, промывочных, насосах, подающих воду на уплотнение багерных и влаговых насосов;

- на трубопроводах сжекторующей воды перед гидроаппаратами (за отключающими задвижками);

- на магистральных трубопроводах, подающих воду на побудительные сопла, в точках наиболее удаленных от насосов;

- на пульпопроводах за насосами и гидроаппаратами.

12.3. Насосы оборудовать мановакууметрами и амперметрами у электродвигателей.

12.4. Для ведения контроля за работой системы гидроизолоудаления, автоматического управления основным оборудованием в багерной насосной (или в каком-либо другом удобном месте) устанавливать центральные приборы и индивидуальные переключатели, с помощью которых должно производиться включение и выключение всех насосов системы, а также переключения пульпопроводов.

12.5. Предусмотреть следующую сигнализацию:

12.5.1. Предельный уровень пульпы в приемниках всасывающих бункеров перед багерными, влаговыми насосами и гидроаппаратами.

12.5.2. Предельное снижение давления воды в трубопроводах смычной и орошающей водой.

12.5.3. О положениях отключающих устройств пульпопроводов.

12.5.4. Об остановках отдельных элементов системы гидроизолоудаления: насосов, гидроаппаратов, дробилок, механизмов непрерывного шлакоудаления.

12.6. В электрических схемах предусмотреть следующие блокировки.

12.6.1. Остановка механизма непрерывного плакоудаления при отключении дробилки.

12.6.2. Остановка багерного насоса при закрытии обратного клапана.

12.6.3. Остановка смычных насосов при остановке всех шламовых насосов для системы с раздельным удалением золы и плака или систем с передвижной кабыточной пульпой к шламовым насосам.

12.6.4. Остановка смычных насосов при остановке всех багерных и электрирующих насосов для систем с совместным транспортом золы и плака.

12.7. Предусмотреть автоматическое включение резервных насосов и сигнализацию при аварийной остановке насосов смычной и электрирующей воды, шламовых к багерным насосов.

Приложение I

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НАПОРНОГО ГИДРОТРАНСПОРТА ЗОЛЫ И ШЛАКА

Настоящая методика охватывает:

- а) системы со шламовыми и багерными насосами, гидроаппаратами Москалькова;
- б) раздельное и совместное транспортирование золы и шлака при весовых консистенциях до 20% к различным соотношениям компонентов;
- в) гидротранспорт как гранулированных, так и "жидких" шлаков крупностью 2-40 мм;
- г) гидротранспорт в горизонтальных и наклонных трубах;
- д) гидротранспорт воды и шлака с подсосом воздуха, обычным для гидроаппарата Москалькова.

РАСЧЕТ ЗОЛОШЛАМОПРОВОДА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ШЛАКА

I. Гидравлическое сопротивление золошламопровода при транспортировании шлака определяется по формуле:

$$H_d = [(1+\varepsilon)\lambda \frac{U^2}{2g} \cdot \frac{L}{D} + \frac{U_p}{g_f} \cdot h] \cdot 10 + \Delta H_d \text{ КПа} , \quad (1)$$

где ε - коэффициент местных сопротивлений золошламопровода; на стадии проектного задания технического проекта рекомендуется принимать $\varepsilon = 0,05$; для рабочего проекта производить поверочный расчет местных сопротивлений от фасонных частей и арматуры по формулам гидравлики чистой воды:

$$\lambda = \lambda_s + \lambda_w ,$$

где λ_w - определяется по таблице I-1;

λ_s - определяется по таблице I-2;

U - расчетная скорость потока пульпы, м/с;

L, D - длина и диаметр золошламопровода, м;

U_p - расходный объемный вес пульпы, т/м³;

g_f - плотность воды, т/м³;

h - геометрический подъем от оси насоса или гидроаппарата до оси золошламопровода в месте выпуска пульпы, м/ в зависимости от расположения выпуска может

быть и положительным, и отрицательным/;

ΔH_d - суммарное дополнительное сопротивление в наклонных участках золотникопровода, кПа.

Примечание: при наличии повышенной раздельной точки на трассе золотникопровода может оказаться, что гидравлическое сопротивление участка до раздельной точки превышает суммарное H_d , вычисленное по формуле (1). В этом случае напор насоса выбирается по наибольшему значению сопротивления.

Таблица I.1

Диаметр золотникопровода, мм	200	250	300	350	400	450	500
Коэффиц. гидравлического сопротивления 100 λ_{sh}	1,95	1,85	1,8	1,75	1,7	1,65	1,6

2. Расчетная скорость пульпы $U = \frac{Q}{3600 \rho_{ur}}$

в золотникопроводе определяется по формуле:

$$U = K \cdot U_0, \text{ м/с}, \quad (2)$$

где U_0 - скорость пульпы при транспортировании эталонного шлака; принимается по таблице I-3 в зависимости от весовой консистенции пульпы, м/с.

3. Весовая консистенция пульпы определяется по формуле:

$$\frac{G_t}{\rho_g \cdot Q_d} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где G_t - весовой расход твердого материала, т/ч.

4. Коэффициент K , учитывающий влияние физических свойств шлака, принимается по таблице I-4.

5. Диаметр золотникопровода определяется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 G_t}{3600 \pi \rho} \cdot \frac{1}{\rho_d}}, \text{ м}, \quad (4)$$

где $G_t = \frac{G_t}{\rho} + Q_d$ - расчетный расход пульпы, м³/ч.

6. Расходный объемный вес пульпы γ_p определяется по

$$\text{формуле: } \gamma_p = \frac{G_T + \gamma_\theta \cdot Q_\theta}{Q_\theta + \frac{G_T}{\gamma}}, \quad \tau / M^3 \quad (5)$$

7. Дополнительное сопротивление ΔH_d в наклонных участках золотомопровода определяется лишь при абсолютном значении углов наклона к горизонту $|\alpha| > 15^\circ$ по формуле:

$$\Delta H_d = \sum \Delta J_i \cdot \ell_i \cdot 10, \quad \text{кПа} \quad (6)$$

где ℓ_i - длина наклонного участка, м;

ΔJ_i - дополнительный гидравлический уклон участка, вычисляемый по формуле;

$$\Delta J_i = \left(\frac{f_H}{f_\theta} - 1 \right) \frac{w}{U} \cdot \sin \alpha_i,$$

где α_i - угол наклона участка к горизонту, положительный при подъеме и отрицательный при спуске;

U - расчетная скорость пульпы, определенная по формуле (2);

$W = K \cdot W_0$ - гидравлическая крупность наиболее крупных частиц шлака (из поступающих в золотомопровод); для системы с багерными насосами следует принимать в расчет максимальный размер кусков, выходящих из дробилок;

для системы с гидроаппаратами Москалькова - размер, равный 0,6-0,8 диаметра диффузора;

W_0 - гидравлическая крупность стального шлака; принимается по таблице I-5 в зависимости от выбранного максимального размера кусков.

Таблица 1-2

U_0 , м/сек	Коэффициент дополнительного сопротивления 100 л. с. при различных консистенциях с																			
	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0,9	4,47	7,0	9,52	11,76	14,0	16,4	18,28	20,4	22,58	24,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,0	3,17	5,05	6,93	8,81	10,4	12,06	13,22	15,38	17,04	18,7	20,5	22,3	24,1	25,9	27,7	—	—	—	—	—
1,1	2,24	3,67	5,11	6,44	7,76	9,07	10,38	11,69	13,0	14,3	15,72	17,14	18,58	19,98	21,4	—	—	—	—	—
1,2	1,59	2,71	3,82	4,92	6,02	7,06	8,09	9,13	10,16	11,2	12,32	13,44	14,56	15,68	16,8	—	—	—	—	—
1,3	1,17	2,04	2,90	3,79	4,68	5,54	6,4	7,25	8,11	8,97	9,88	10,78	11,69	12,59	13,5	—	—	—	—	—
1,4	0,84	1,51	2,18	2,91	3,64	4,36	5,07	5,79	6,5	7,22	7,97	8,71	9,46	10,2	10,95	—	—	—	—	—
1,5	0,60	1,13	1,65	2,25	2,82	3,46	4,06	4,65	5,25	5,85	6,46	7,08	7,69	8,31	8,92	9,7	10,47	11,25	12,02	12,8
1,6	0,46	0,88	1,3	1,8	2,29	2,8	3,3	3,81	4,32	4,83	5,36	5,89	6,41	6,94	7,47	8,12	8,76	9,41	10,05	10,7
1,7	0,35	0,7	1,04	1,43	1,82	2,24	2,67	3,09	3,51	3,94	4,4	4,86	5,31	5,71	6,23	6,76	7,3	7,83	8,37	8,9
1,8	0,27	0,55	0,82	1,13	1,44	1,81	2,18	2,54	2,91	3,28	3,68	4,07	4,47	4,86	5,26	5,71	6,17	6,62	7,08	7,53
1,9	0,24	0,47	0,69	0,94	1,18	1,49	1,8	2,11	2,42	2,73	3,08	3,42	3,77	4,11	4,46	4,85	5,25	5,64	6,04	6,43
2,0	0,20	0,39	0,57	0,76	0,98	1,25	1,51	1,78	2,04	2,31	2,61	2,91	3,21	3,51	3,81	4,13	4,5	4,84	5,19	5,53
2,1	0,17	0,33	0,46	0,65	0,83	1,05	1,29	1,51	1,74	1,97	2,23	2,5	2,76	3,03	3,29	3,59	3,88	4,18	4,47	4,77
2,2	0,14	0,28	0,41	0,56	0,71	0,91	1,1	1,3	1,49	1,69	1,92	2,15	2,38	2,61	2,84	3,1	3,37	3,63	3,9	4,16
2,3	0,12	0,24	0,36	0,49	0,62	0,79	0,95	1,12	1,28	1,45	1,66	1,86	2,07	2,27	2,46	2,71	2,94	3,17	3,4	3,63
2,4	0,10	0,21	0,32	0,44	0,55	0,69	0,83	0,97	1,11	1,25	1,43	1,62	1,8	1,99	2,17	2,37	2,57	2,78	2,98	3,18
2,5	0,09	0,19	0,29	0,4	0,5	0,62	0,75	0,87	1,0	1,12	1,28	1,44	1,6	1,76	1,92	2,1	2,28	2,45	2,63	2,81
2,6	0,09	0,17	0,24	0,35	0,45	0,56	0,66	0,77	0,87	0,98	1,12	1,27	1,41	1,56	1,7	1,86	2,02	2,18	2,34	2,5
2,7	0,08	0,15	0,22	0,32	0,42	0,51	0,6	0,7	0,79	0,88	1,01	1,13	1,26	1,38	1,51	1,65	1,8	1,94	2,09	2,23
2,8	0,07	0,14	0,2	0,29	0,38	0,46	0,54	0,63	0,71	0,79	0,9	1,02	1,13	1,25	1,36	1,49	1,62	1,74	1,87	2,0
2,9	0,07	0,13	0,19	0,27	0,35	0,42	0,49	0,57	0,64	0,71	0,81	0,92	1,02	1,13	1,23	1,34	1,45	1,56	1,67	1,78
3,0	0,06	0,12	0,18	0,25	0,32	0,38	0,45	0,51	0,58	0,64	0,73	0,82	0,92	1,01	1,1	1,2	1,29	1,39	1,48	1,58
3,25	0,05	0,1	0,15	0,21	0,26	0,31	0,37	0,42	0,48	0,53	0,5	0,56	0,73	0,79	0,86	0,93	1,0	1,06	1,13	1,2
3,50	0,05	0,09	0,13	0,18	0,23	0,28	0,32	0,37	0,41	0,46	0,51	0,56	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,84	0,89	0,94
3,75	0,04	0,08	0,12	0,16	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,4	0,44	0,48	0,53	0,57	0,61	0,65	0,69	0,74	0,78	0,82
4,0	0,04	0,07	0,1	0,14	0,18	0,21	0,25	0,28	0,32	0,36	0,39	0,42	0,46	0,49	0,53	0,57	0,61	0,64	0,68	0,72

Таблица I-3

$\sigma, \%$	I	2-3	4-5	6-8	9-10	II-III	IV-V	VI-VII	VIII-IX
$\sigma_0, \%$	I,6	I,7	I,8	I,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4

Таблица I-4

Плотность плака, т/м ³	0	Коэффициент К при весовой пористости плака $P, \%$					
		10	20	30	40	50	
2,0	I,0	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75	
2,5	I,2	I,15	I,1	I,05	I,0	0,95	
3,0	I,4	I,35	I,3	I,25	I,2	I,15	
3,5	I,6	I,5	I,45	I,4	I,35	I,3	

Таблица I-5

$\sigma, \%$	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80
$\sigma_0, \%$	0,18	0,27	0,36	0,43	0,48	0,55	0,60	0,65	0,73					

0,51 0,58 0,63 0,69 0,77

Приложение 2

МЕТОДИКА РАСЧЕТА БАЛАНСА ВОДЫ ПРИ ОБОРОТНОМ ВОДОСНАБЖЕНИИ СИСТЕМЫ ГИДРОШЛАМОЗОЛОУДАЛЕНИЯ

Определение расхода добавочной (подпиточной) воды при оборотном водоснабжении производится путем расчета баланса воды отстойного пруда и гидрошламоудаления (ГЗУ). Годовой баланс воды в общем случае определяется следующим уравнением:

$$W_o = W_e + W_i - W_r - W_h - W_\phi - W_3 - W_{pr}, \quad (1)$$

где W_o - количество воды, которое можно получить из отстойного пруда для водоснабжения системы ГЗУ;
 W_e - естественный приток воды к стоячому пруду с площади водосбросного бассейна золоотвала;
 W_i - количество воды, поступающей в пруд вместе с шламовой пульпой (водная составляющая пульпы);
 W_r - потери воды на гравитацию, в скрублерах и прочие потери из системы ГЗУ в зданиях станции;
 W_h - потери воды на испарение с площади зеркала пруда;
 W_ϕ - потери воды на фильтрацию через дюже золоотвала (включая пруд) и через ограждающие дамбы;
 W_3 - количество воды, оставшейся в порах намытого золошлакового материала;
 W_{pr} - количество воды, необходимое для подъема уровня воды в пруде, в связи с повышением поверхности отложений золошлакового материала.

Остановимся на определении величин, входящих в уравнение баланса.

Величины W_e , W_i , W_ϕ определяются с учетом климатических, топографических и гидрологических материалов района расположения золоотвала по общепринятым методам расчета.

В частности, потери воды за счет фильтрации через дюже золоотвала можно определять по следующей ориентировочной зависимости, принятой в практике водохозяйственного проектирования:

$$W_\phi = 365 \cdot d \cdot \eta, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2)$$

где d - скорость понижения уровня воды в отстойном пруде;
для средних геологических условий принимается равной
0,001-0,002 м/сут.

A_L - площадь лома золоотвала, m^2 .

Расход воды, фильтрующейся через ограждающие золоотвалы
дамбы, вычислять с помощью графика зависимости удельного фильт-
рационного расхода от напора, полученного для намывных песча-
ных плотин.

Величины W_p , W_r определяются по материалам проекта
системы ГЗУ.

Величина $W_3 = \pi \cdot W \cdot (1 - \frac{\rho_{ск}}{\rho})$, $m^3/\text{год}$,

где π - пористость намытого золомлакового материала в до-
лях единицы;

$\rho_{ск}$ - объемный вес скелета отложений;

ρ - плотность золомлакового материала;

W - объем золомлакового материала, укладываемого в
отвал за год.

Величина W_{pr} определяется по плану золоотвала в гори-
зонталлях.

В виде примера на рис. 4 приведена схема водного баланса
системы ГЗУ при обратном водоснабжении на электрической стан-
ции при годовом выходе золомлакового материала 1.500.000 т.

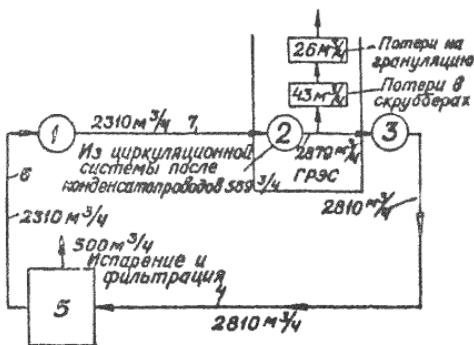


Рис. 4. Схема водного баланса системы ГЗУ при оборонном водоснабжении
 1-насосная станция осветленной воды; 2-стыковые насосы ГЗУ;
 3-базарная насосная; 4-трубопроводы; 5-золоотвала; 6-канал
 осветленной воды; 7-трубопровод осветленной воды

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	6
2. Удаление пластины из под котлов	10
3. Каналы водонапорного удаления	12
4. Напорный гидротранспорт	17
5. Багерные насосы	19
6. Шламовые насосы	21
7. Эрлифты	21
8. Дробилки	22
9. Металлоуловители	23
10. Гидроизолированные пропортеры и арматура	23
11. Золоотвальные	25
12. Контрольно-измерительные приборы и автоматика	28
Приложение 1. Методика расчета напорного гидротранспорта золы и пластины	30
Приложение 2. Методика расчета воды при оборотном водоснабжении системы гидроизолированного удаления	33

Подписано в печать 8.06.81. Формат бумаги 60x34/16
Объем печ.д. 2,5 Заказ 1458 Тираж 600 экз.
Цена 39 коп.

Отпечатано в типографии Гипромеза, проспект Мира, 101