

ww

Д.Т.У

17

МЦМ СССР
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ЗОЛОТО-ПЛАТИНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
«ГЛАВЗОЛОТО»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«НИГРИЗОЛОТО»

Утверждено:
Главным управлением
строительства Дальнего Севера
«Дальстрой»
21 апреля 1955 г.

Утверждено:
Главным управлением
золото-платиновой промышленности
«Главзолото»
3 мая 1955 г.

ИНСТРУКЦИЯ
ПО КОНТРОЛЮ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ
ПРОЦЕССОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ
ЗОЛОТО-ПЛАТИНОВЫХ РОССЫПЕЙ

ОТРАСЛЕВОЕ БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

МОСКВА — 1955

Инструкция составлена институтом «Нигризолото».

Редакционная комиссия:

Председатель И. Ф. Барышников (Главзолото)
Члены: Ю. Г. Мелик-Степанов (Нигризолото)
Ю. Г. Гусарский (Южуралзолото)
Ю. Г. Кокузе (Лензолото)
П. В. Полуяктов (Уралзолото)
Н. Н. Александров (Нигризолото)
А. И. Мохов (Главзолото)
А. С. Евстигнеева (Главзолото)
А. Н. Еланский (ОБТИ Главзолото)

В разработке отдельных положений инструкции и ее редактировании принимали участие Л. П. Мацуев (Дальстрой) и К. В. Соломин (Иргиредмет).

ВВЕДЕНИЕ

Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР ставят перед цветной металлургией большие на 1951—1955 гг. задачи «Механизировать горные и трудоемкие работы, автоматизировать и интенсифицировать процессы производства, повысить комплексное извлечение металлов из руд, обеспечить дальнейший рост выпуска металлов высших марок, значительно расширить и улучшить использование мощностей действующих предприятий...».

Выполнение этих задач в золото-платиновой промышленности может быть достигнуто за счет внедрения новых более совершенных методов обработки руд и обогащения песков, обеспечивающих максимальное извлечение золота, платины и спутников с минимальными затратами труда, энергии, воды и т. п.

При этом должен быть установлен строгий контроль за соблюдением режима технологического процесса. По результатам контроля должны быть вскрыты и устранены дефекты в работе, выявлены резервы и узкие места по отдельным стадиям производственного процесса и установлены оптимальные параметры режима технологического процесса в целом.

«Временная инструкция по ведению упрощенного контроля извлечения золота из россыпей», изданная в 1940 г., является почти единственным материалом, которым пользуются на предприятиях при проведении опробований и контроля процесса.

В связи с тем, что за истекшее время значительно возросла производственная мощность многих обогатительных устройств и установок, схемы технологического процесса на них усовершенствованы, улучшилась их оснащенность новыми механизмами и оборудованием, многие положения старой инструкции устарели и не отвечают существующему состоянию технологии и новым требованиям.

Настоящая инструкция составлена на основе опыта, накопленного предприятиями Главзолота и Дальстроя, научно-исследовательских работ, проведенных институтами Нигризолото, Ирриредмет, ВНИИ-I и другими организациями в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к контролю при обогащении песков.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КОНТРОЛЯ

Контроль технологического процесса при обогащении песков и регулирование процесса на основании результатов этого контроля имеют исключительно большое значение.

Основная цель контроля на драгах, гидравлических установках и промывочных приборах — определение оптимальных параметров режима технологического процесса, обеспечивающего максимальное извлечение золота, платины и их ценных спутников.

Задачами контроля являются:

а) выявление потерь золота в различных стадиях обогатительного процесса путем замера объемов обрабатываемых песков и определения содержания золота в них и продуктах их обогащения;

б) определение максимально допустимой производительности и удельной нагрузки отдельных обогатительных устройств и агрегатов;

в) определение и установление нормальной плотности пульпы на обогатительных устройствах.

Для осуществления контроля на драгах, гидравлических установках и промывочных приборах проводятся текущие и генеральные опробования.

Текущие опробования должны производиться систематически с целью оценки и контроля режима технологического процесса и сводиться к отбору проб от гали, эфелей и хвостов доводочной аппаратуры и обработке их.

При текущем опробовании, кроме указанных выше продуктов, в случае необходимости могут быть опробованы и другие, а также могут быть определены степень разжижения пульпы и удельная нагрузка на обогатительные устройства.

Генеральное опробование должно производиться по мере необходимости и иметь своей целью получение данных для составления полного баланса золота по обогатительной установке и выявление потерь золота в различных стадиях обогатительного процесса.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

1. За организацию проведения своевременного контроля отвечает главный инженер и руководитель предприятия.

2. Непосредственное руководство работами по контролю процесса на обогатительных устройствах осуществляет инженер или техник-обоганитель.

3. Текущее опробование должно производиться штатом специально подготовленных рабочих — пробщиков.

4. Проверку режима технологического процесса, включая наблюдения за работой дезинтегрирующих устройств, равно-

мерностью загрузки аппаратуры, режимом воды и плотностью пульпы (Т : Ж), должен производить сменный мастер или обогатитель объекта.

5. Для генерального опробования на каждом приiske следует создавать специальную группу в составе:

- а) руководителя группы (инженер или техник-обога- тель);
- б) лаборанта приисковой лаборатории;
- в) пробщиков, выделяемых объектом, на котором прово- дится опробование.

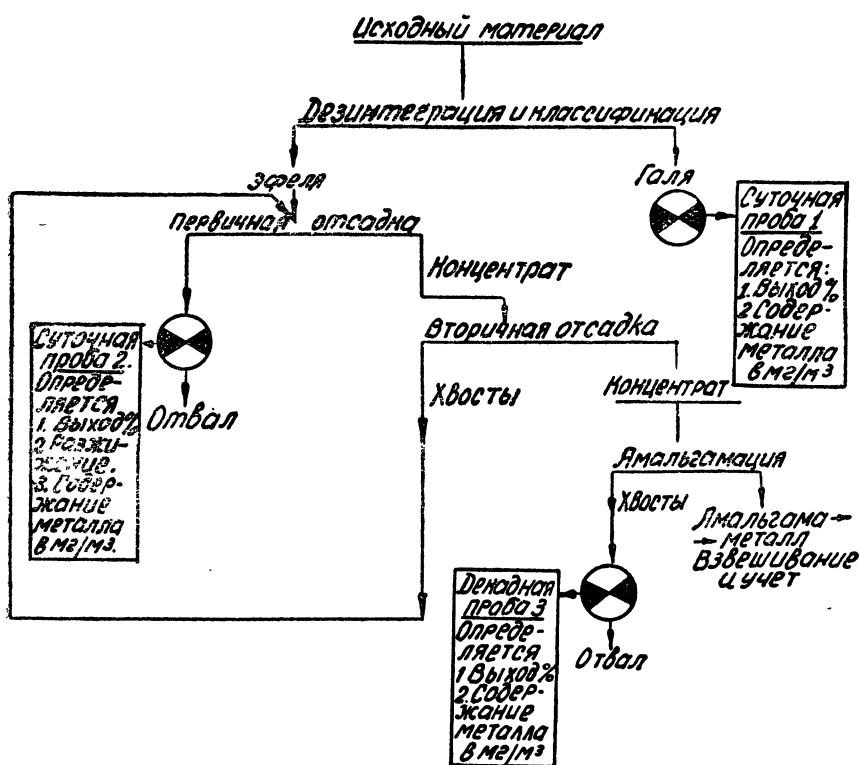


Рис 1. Схема отбора проб на драге, оборудованной отсадочными машинами.

6. Точки отбора проб, которые входят в необходимый минимум при текущем опробовании, приведены на рисунках 1, 2, 3 и 4.

Количество точек отбора проб в каждом конкретном случае, в зависимости от необходимости, может быть увеличено по усмотрению руководителя предприятия.

7. Каждый объект для производства работ по контролю должен быть обеспечен необходимым для этого исправным инвентарем согласно списку (приложение 1).

8. Разработка режима технологического процесса должна производиться обогатительной службой предприятия на основе материалов генеральных опробований.

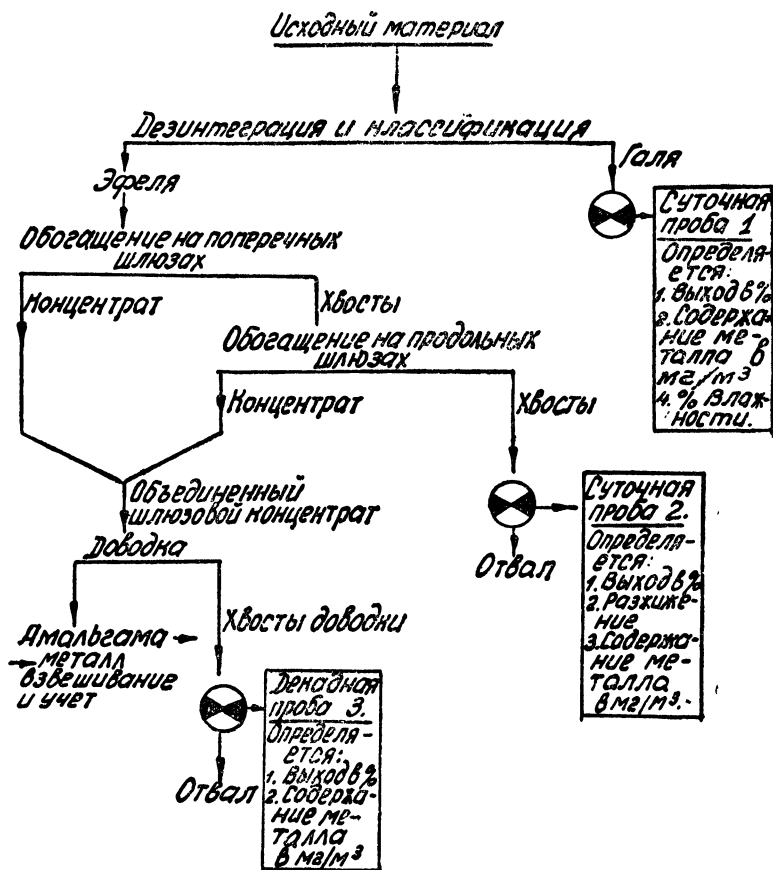


Рис. 2. Схема отбора проб на драге, оборудованной шлюзами.

9. Объем поступающего на обработку исходного материала определяется маркшейдерскими замерами.

10. Содержание металла в исходном материале должно определяться по сумме извлеченного металла и металла в хвостах, а содержание металла в продуктах обогащения — путем опробования и анализа полученных проб.

11. Разжижение или плотность пульпы определяется по мере необходимости и при замерах удельных нагрузок на обогатительные аппараты и устройства.

12. Генеральное опробование отличается от текущего тем, что отбор проб производится от всех продуктов и продолжительность взятия проб больше. При генеральном опробовании дополнительно контролируется работа бочки на полноту грохочения (коэффициент грохочения) и производится ситовой анализ золота.

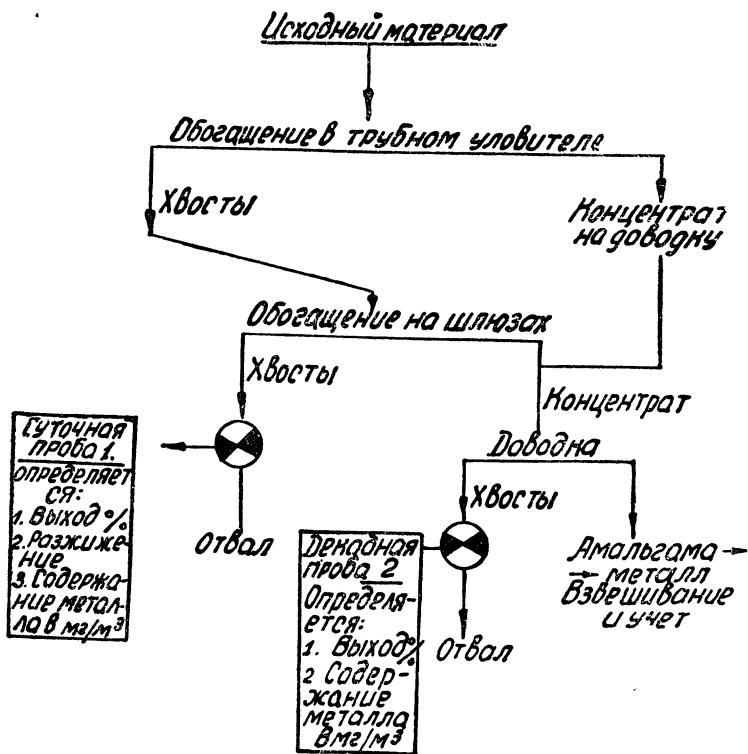


Рис 3. Схема отбора проб на гидравлической установке, не имеющей предварительной классификации.

13. Группа по генеральному опробованию должна произвести отбор и обработку проб, определить результаты опробования и наметить мероприятия по борьбе с потерями золота на обогатительных установках.

14. На драгах, промывочных приборах и гидравлических установках в случае применения амальгамации на шлюзах, действуют специальные инструкции по организации и контролю при ртутном улавливании. Форма журнала учета потерь ртути приведена в приложении 3 (формы 3 и 4).

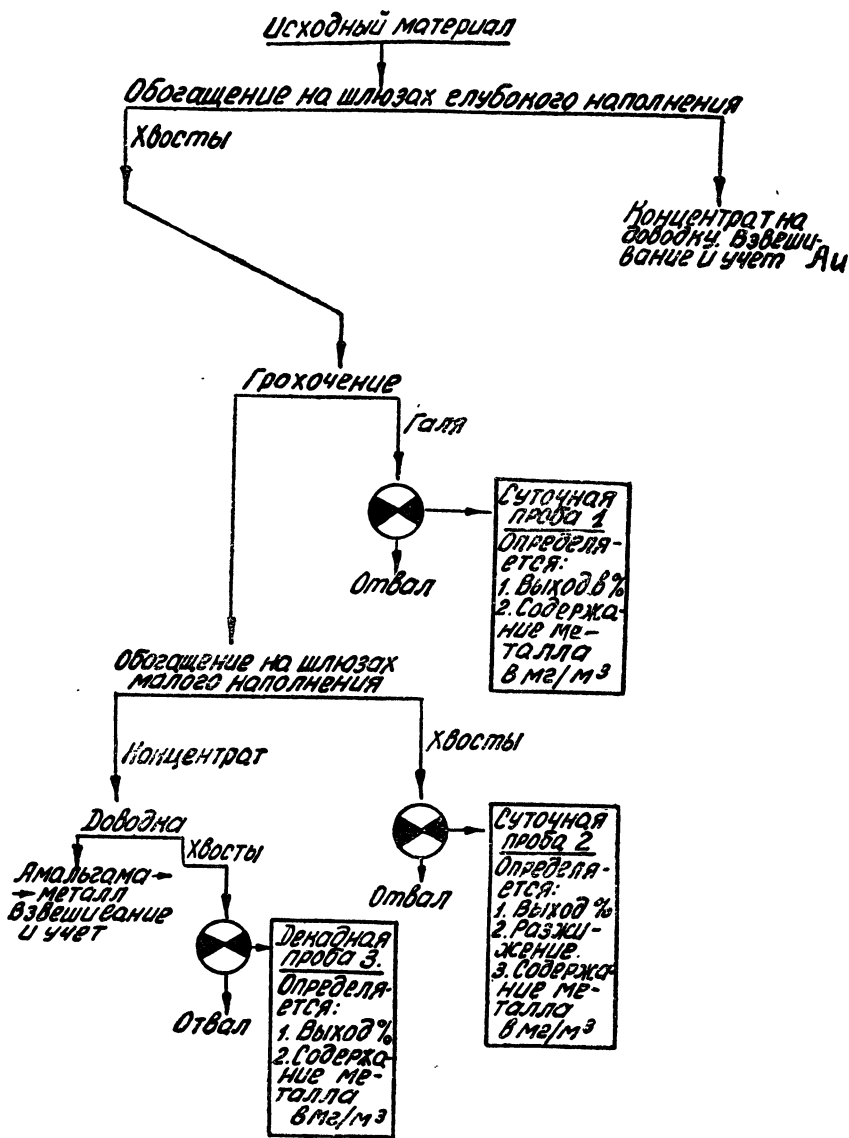


Рис. 4. Схема отбора проб на гидравлической установке, работающей с предварительной классификацией.

15. При контроле процессов обогащения необходимо учитывать данные повседневного эксплуатационного геологического опробования.

16. В период проведения генерального опробования следует учитывать все виды простоев и чистое время работы обогатительных устройств, объем обрабатываемого материала и количество добытого металла. Простои должны быть внесены в специальный журнал.

17. При наличии в россыпи промышленного содержания спутников золота: ильменита, рутила, циркона, касситерита и других, последние должны извлекаться в процессе обработки шлихов на обогатительных установках. В соответствии с этим, после извлечения из шлихов золота, должно быть организовано опробование концентратов от перечистных и всех других операций, связанных с выделением спутников, а также хвостов обогатительной установки.

В этом случае следует также анализировать пробы эфельных хвостов на содержание указанных минералов.

18. В тех случаях, когда извлечение спутников из-за их малого содержания не производится, необходимо организовать систематический контроль над их содержанием в хвостах амальгамации и в других продуктах обогащения.

19. При разработке россыпей, содержащих касситерит, вольфрамит, ильменит, рутил и другие ценные минералы, опробование всех продуктов следует производить также по настоящей инструкции. Определение содержания ценных компонентов в этом случае должно производиться путем минералогических и химических анализов.

ОБЪЕМ ЭФЕЛЬНЫХ ПРОБ

20. Для получения достоверных на содержание золота проб необходимо обеспечить:

а) сохранение в пробе соотношения классов крупности опробуемого продукта (гранулометрический состав);

б) правильный выбор частоты отсечек.

На величину общего объема пробы, устанавливаемую в зависимости от требований пункта 20 а, б, влияет крупность золота, поэтому объем пробы должен уточняться с учетом крупности золота (см. п. 22 настоящей инструкции).

Следует иметь в виду, что общая проба данного объема, составленная из большего числа отсечек, будет точнее, чем проба такого же объема, полученная из меньшего числа отсечек.

21. Для хвостов гидравлических установок, где крупное золото, как правило, отсутствует, объем проб следует определять, главным образом, исходя из требований пункта 20, а, б.

22. Примерные объемы проб эфельных хвостов, установленные в зависимости от указанных условий и практических данных, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Примерное число отсеков и минимально допустимые объемы эфельных проб в зависимости от ситового анализа золота в хвостах

Крупность класса, в мм					Число отсеков за смену	Объем пробы, в л	
—2,6 +1,3	—1,3 +0,6	—0,6 +0,3	—0,3 +0,15	—0,15 +0		хвосты Дrajных шлюзов, промывочных приборов и гидравлических установок, работающих с предварительной классификацией	хвосты гидравлических установок, работающих без предварительной классификации
распределение золота по классам, в %							
—	5	30	40	25	100	400	1600
—	—	25	25	50	50	200	800
—	—	20	20	60	25	100	400
—	—	<40		>60	25	100	400

Объемы проб, предусмотренные табл. 1, при ручном отборе не всегда гарантируют от существенной погрешности в определении содержания золота, поэтому во всех случаях, где это возможно, следует применять автоматический отбор проб.

23. Объемы проб, указанные в табл. 1, необходимо уточнять по методике, разработанной Нигризолото (приложение 5), в начале разработки полигона, а затем 2—3 раза в процессе работы, по мере выявления новых источников питания россыпи с изменением гранулометрического состава золота и рыхлых слоев. В обработке полученных данных должен принимать участие геолог прииска.

СПОСОБЫ ОТБОРА ПРОБ ОТ ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

24. Для отбора проб от продуктов обогащения должны применяться следующие основные способы:

- периодический отбор проб пересечением потока;
- непрерывный отбор проб путем отсечения части потока;
- периодическое отсечение отделяемой части потока (реактивный пробоотборник).

25. Периодический отбор проб применяется при текущем опробовании эфельных хвостов и производится автоматически, а также стационарными щелевыми пробоотборниками.

26. При непрерывном способе опробования эфельных хвостов отсеченная часть потока направляется на отсадочную

машину, концентрационный стол или промывочный станок. В случае необходимости исходный материал подвергается предварительной классификации.

27. При отсутствии на месте автоматических пробоотборников отбор проб разрешается производить полным отсечением струи ендовкой и ручным или реактивным пробоотборником.

28. При генеральном опробовании должны применяться те же способы отбора проб и опробования, что и при текущем контроле.

29. Все пробы (эфельные, галечные и т. д.) следует собирать в отдельные зумпфы.

Отбор проб от эфельных хвостов

30. Суточная проба эфельных хвостов должна состояться из отдельных, частных проб, отбираемых в течение одних суток, с интервалом не более чем:

а) 30 мин. на драгах;

б) 1 час на гидравлических установках и промывочных приборах.

31. Отбор проб от эфельных хвостов на гидравлических установках следует производить двумя способами:

а) периодически, пробоотборником ПК-НЗ-1¹;

б) непрерывно, путем отсечения струи пульпы специальным затвором, установленным на прорези, сделанной в днище последнего звена шлюза на расстоянии 0,5—1,0 м от его конца, шириной, равной ширине шлюза.

32. Пробы от эфельных хвостов на промывочных приборах должны отбираться специальным пробником. Отсечение эфельных хвостов следует производить при сливе их со шлюзов по всей ширине потока.

33. В целях повышения точности данных о фактических потерях металла за длительное время работы драги, гидравлической установки или промывочного прибора следует применять непрерывное опробование.

34. Для непрерывного отбора проб от эфельных хвостов драги на хвостовых шлюзах верхнего яруса, одной или обеих ее сторон, прорезаются по три щели одинаковой ширины. Ширина каждой щели должна быть не менее трехкратного размера наибольшего куска в эфельных хвостах.

Ширина щелей на всех опробуемых шлюзах должна быть одинаковой, что дает возможность при объединении отдельных шлюзовых проб получить общую пробу для всего потока.

35. Для подсчета количества металла в питании опробовательной установки должны определяться объем материала,

¹ Пробоотборник ПК-НЗ-1 применяется на гидравлических установках, имеющих перепад для сброса хвостов не менее 2 м и место для их размещения.

прошедшего через первичную отсадочную машину в период опробования, и содержание металла в продуктах обработки.

Отбор проб от гали

36. Отбор проб от гали производится с помощью специального пробника следующим образом: ниже галечного люка на ленту транспортера ставят пробник, который, двигаясь вместе с лентой, проходит под люком и наполняется галей. По выходе пробника из под люка его снимают с ленты и высыпают из него галю в специальный мерный ящик. Определив общий объем пробы, ее направляют на обработку. На отборе проб от гали обычно задерживается 2 человека.

37. Проба гали должна состояться из частных проб, отбираемых с интервалами от 2 до 4 час., с расчетом получения объема суточной пробы не менее $0,5 \text{ м}^3$.

38. На всех вновь строящихся и переносимых драгах, а также на промывочных приборах и гидравлических установках должна быть предусмотрена механизация отбора проб от гали.

Отбор проб от хвостов доводочной аппаратуры

39. Пробы от хвостов доводочной аппаратуры (шлюза, доводочного станка, отсадочной машины и др.) должны отбираться только способом полного отсеечения струи. Хвосты вальгерда собираются в пробу полностью.

40. Объем пробы хвостов доводочной аппаратуры должен быть не менее:

- а) 50 л для доводочных шлюзов;
- б) 35—50 л для доводочной отсадочной машины.

КОНТРОЛЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА СПОСОБОМ РАЗДЕЛЬНЫХ СЪЕМОК

41. Для оценки работы драг, наряду с опробованием, можно применять метод отдельных съемок: опробование эфелей производить отдельной съемкой металла с контрольных продольных шлюзов, а опробование гали — отдельной съемкой металла с последних поперечных шлюзов.

42. На гидравлических установках и промывочных приборах так же, как и на драгах может применяться метод отдельных съемок сравнительно небольшого участка в конце шлюза.

43. Показателем сноса металла с эфелями или шлюзовым коэффициентом K_1 следует считать отношение количества металла, снятого с основных (поперечных) шлюзов, к количеству металла, снятому за тот же период с определенной контрольной части (продольных) шлюзов.

44. Величина шлюзовых коэффициентов для различных драг неодинакова и зависит от характера обрабатываемых пород, крупности золота, удельной нагрузки на шлюзы, величины дифферента драги, типа и размера шлюзов и т. д.

45. За контрольную часть продольных шлюзов на драгах следует принимать продольные шлюзы полностью или 3,0 м от их конца на обоих ярусах.

Для драг, разрабатывающих россыпь с тонким золотом, в качестве контрольной части шлюза должна приниматься вся площадь продольных шлюзов.

46. Съемка металла с контрольных шлюзов производится один—два раза в пятидневку.

47. Следует считать, что при нормальной работе шлюзов шлюзовой коэффициент K_1 должен быть:

а) при наличии в россыпи большого количества тонкого золота и труднопромывистых пород не менее 10;

б) при наличии крупного золота и легкопромывистых пород не менее 30.

48. Подсчет шлюзовых коэффициентов K_1 необходимо производить отдельно по шлюзам каждой стороны драги.

49. Показателем, характеризующим состояние потерь металла с галечными продуктами, может служить отношение общего количества металла, снятого со всех предыдущих поперечных шлюзов, к количеству металла, снятому с последнего поперечного шлюза. Этот показатель называется бочечным коэффициентом (K_2) и определяется по формуле:

$$K_2 = \frac{a_2}{b_2},$$

где: a_2 — количество металла, снятое за данный период со всех предыдущих поперечных шлюзов;

b_2 — количество металла, снятое с контрольного (последнего) поперечного шлюза.

Следует считать, что при нормальной работе бочки бочечный коэффициент K_2 не должен быть меньше 30.

50. При амальгамации на шлюзах ежедневно контролируются потери ртути путем сполоска конца поперечных или продольных шлюзов.

ЗАМЕР ОБЪЕМОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ, ВЫХОДОВ ПРОДУКТОВ И РАЗЖИЖЕНИЯ

51. Пропускная способность дражной бочки практически принимается равной расчетной производительности драги за определенный промежуток времени.

52. Работа дражной бочки характеризуется коэффициентом грохочения, который рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{100 (e - v)}{e (100 - v)},$$

где: K — коэффициент грохочения, в %;

e — количество нижнего класса в исходном материале, в %;

v — количество нижнего класса в гале, в %.

Количество нижнего класса в гале определяется путем рассева проб гали на ситах с отверстиями, соответствующими размеру отверстий в последнем ставе грохота, а в исходном материале — путем соответствующих расчетов.

53. Выход гали должен определяться непосредственным замером ее путем наложения пробника на транспортерную ленту.

54. Выход гали в час следует определять по формуле:

$$Q_2 = 3600 \frac{q_1 \cdot v}{n \cdot b},$$

где: Q_2 — выход гали, в $m^3/час$;

q_1 — общий объем пробы в плотной массе, в m^3 ;

v — скорость транспортера, в $m/сек$;

n — количество отсечек гали;

b — размер пробника по длине транспортера, в m .

55. Выход эфелей должен определяться по разности объемов переработанного исходного материала и гали, потери при драгировании при этом не учитываются.

56. Выход эфелей можно также определять путем непосредственных замеров. Для этой цели используется любой пробник с замером объема и учетом времени отсечки.

57. Выход эфелей в час следует определять по формуле:

$$Q_3 = 3600 \cdot \frac{q_2}{t} \cdot K_c,$$

где: Q_3 — выход эфелей, в $m^3/час$;

q_2 — общий объем всех отсечек, в m^3 ;

K_c — коэффициент сокращения, равный отношению ширины опробуемого шлюза к ширине щели пробника;

t — суммарное время отсечек, в сек.

58. Нагрузка на обогатительные аппараты и устройства определяется в зависимости от выхода эфелей и гали.

59. Объем исходного материала или гали должен быть замерен в плотной массе, для этого отобранный материал помещают в мерный сосуд и определяют его объем в разрыхленном состоянии. Полученный объем делят на коэффициент разрыхления и определяют объем материала в плотной массе, с по-

мощью которого может быть определена производительность обогатительной установки и содержание извлеченного металла, а также произведено сравнение с данными маркшейдерского замера.

60. Обычно коэффициент разрыхления в зависимости от крупности материала принимается следующий:

	Крупность материала	Коэффициент разрыхления
Крупная галля	(—200 + 100 мм)	1,4 — 1,6
Средняя галля	(—100 + 40 мм)	1,3 — 1,4
Мелкая галля	(— 40 + 16 мм)	1,2 — 1,3
Эфеля	(— 16 + 0,2 мм)	1,15 — 1,20
Илы	(— 0,2 + 0,0 мм)	1,05 — 1,10

61. Разжижение пульпы определяется по мере необходимости и при замерах удельных нагрузок на обогатительные аппараты и устройства. Для этого отобранная проба пульпы отстаивается и в ней определяется объем жидкого и твердого. При этом учитывается содержание влаги в отстоявшемся материале.

ОБРАБОТКА ПРОБ

62. Принципиальные схемы обработки эфельных и галечных проб, представленные на рисунках 5 и 6, включают следующие операции:

- замер объема и определение объемного веса;
- дезинтеграцию и грохочение;
- концентрацию и амальгамацию.

63. Замер объема пробы следует производить мерными сосудами, величина которых зависит от объема пробы.

64. Для определения объемного веса пробы в зависимости от крупности материала, составляющего ее, следует выделять следующие объемы:

Крупность материала	Необходимый объем проб
— 1 + 0,1 мм	1 л
— 3 + 1 мм	1,5 л
—16 + 3 мм	3 л
—40 + 16 мм	12 л

65. Дезинтеграция и грохочение производятся вручную на ситах, набор которых определяется предъявляемыми к пробе требованиями.

66. В тех случаях, когда требуется определить ситовую характеристику материала и распределение золота и шлихов по

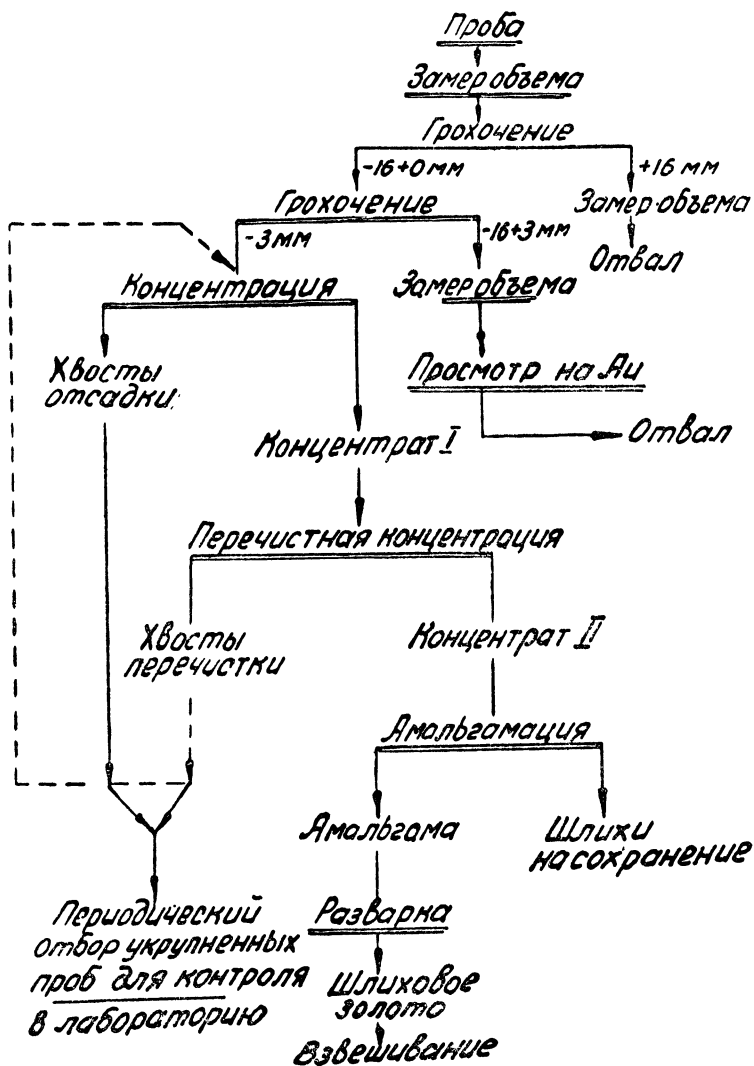


Рис. 5. Принципиальная схема обработки галечных и эфельных хвостовых проб.

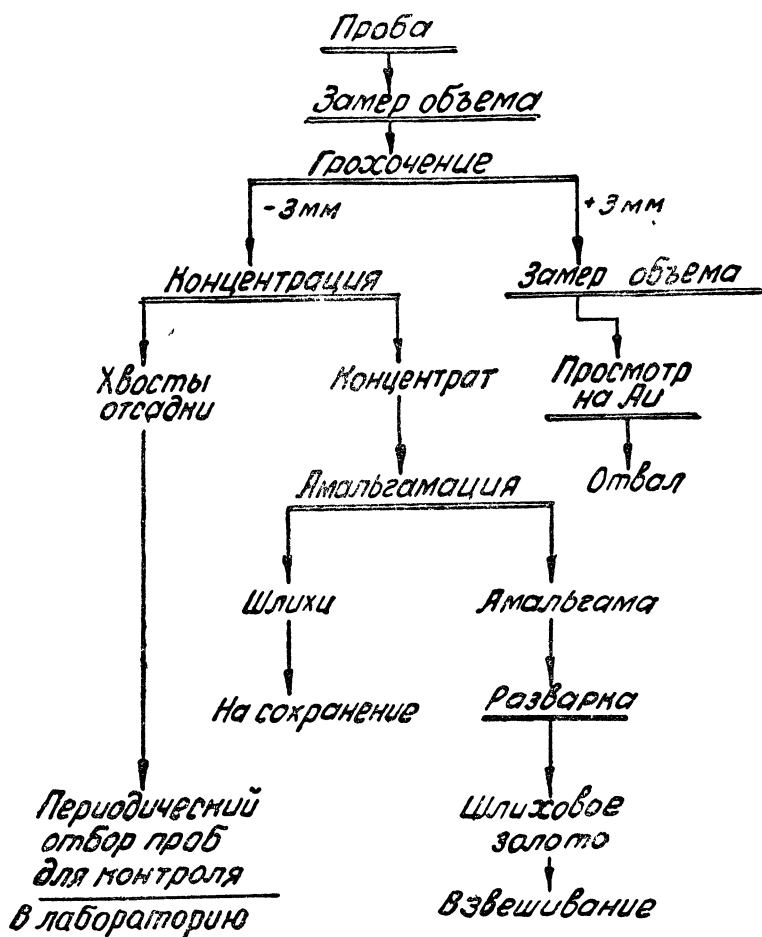


Рис. 6. Принципиальная схема обработки хвостовых проб от доводочных операций.

крупности зерен в нем, производится ситовой анализ продуктов обогащения при помощи следующего набора сит:

100 мм	3 мм
50 мм	1 мм
22 мм	0,5 мм
16 мм	0,25 мм
12 мм	0,15 мм
9 мм	0,07 мм
6 мм	

67. Для концентрации и выделения золота из материала проб крупностью минус 3 мм могут применяться отсадочные машины или концентрационные столы, основные технологические параметры которых приведены в табл. 2. В зависимости от необходимости эта операция может производиться в одну или две стадии.

Класс минус 16 плюс 3 мм после замера объема и просмотра на содержание золота направляется в отвал.

Золото из концентрата от класса минус 3 мм следует выделять внутренней амальгамацией.

При объемах хвостовых проб больше 1 м³ обработку их следует производить на отсадочных машинах.

68. Для обработки проб в случае отсутствия отсадочных машин или концентрационных столов применяется промывочный станок. Застилка шлюзовой плоскости станка обычно производится резиновыми ковриками с ячейками мелкого наполнения и цельнотянутыми трафаретами. Поскольку на шлюз поступает только мелкий материал (минус 2—3 мм), глубина потока пульпы не должна быть более 10 мм.

69. Амальгамацию концентратов следует производить в амальгамационных бочках, мельницах или амальгаматорах.

70. Порядок проведения амальгамации следующий: сначала загружается концентрат, затем заливаются ртуть и вода; иногда применяют специальные химикаты (известь или серную кислоту и др.).

Общий объем нагрузки не должен быть более $\frac{2}{3}$ объема прибора, так как только в этом случае обеспечивается нормальный контакт с ртутью.

Продолжительность амальгамации должна быть не менее 1,5—2 час.

71. Отношение твердого к жидкому (по объему) в пробе при амальгамации принимается:

а) 1 : 1 при малом количестве глинистого материала;

б) 1 : (2,5—3) при большом количестве глинистого материала.

Техническая характеристика отсадочных машин и концентрационных столов, применяемых для обработки хвостовых проб

Тип отсадочных машин	Наименование и крупность обрабатываемого материала	Число качаний в мин.		Длина хода поршня (диаметра), в мм		Дополнительный расход воды, в литрах на м ² решета	Разжижение в питании г:ж (по объему)	Нагрузка на машину, в кг/час	Размер отверстий сеток, в мм	Толщина листов, в мм	Характеристики постели
		от	до	от	до						
Диафрагмовая машина завода «Труд» с размером решета 300 × 300 мм	Эфельные хвосты крупностью 3 мм	240	300	4	10	1,5—3,5	1 : 4	Не выше 0,3	2,0—2,5	30—40	Дробь диаметром 3—4 мм
Концентрационный стол с размером дэки 1070 × 2000 мм	"	290	350	12	25	0,2—1,0	1 : 6	Не выше 0,4	—	—	—
Отсадочная машина смежной диафрагмой 20ВМ-3, с размером решета 600 × 600 мм	"	300	475	3	8	2,5—3,5	1 : 4	0,4—0,8	—	30—50	—

72. При амальгамации концентрата¹ в амальгамационную бочку следует загружать фарфоровые или чугунные шары. Кроме того, для растворения пленок на поверхности золота и платины, устранения пемзования ртути и интенсификации процесса амальгамации в бочке должна быть создана кислая или щелочная среда, для чего следует применять серную кислоту в количестве, обеспечивающем создание 0,5—1% -ного раствора, или известь от 1 до 10 кг/т концентрата (в зависимости от состава концентрата).

73. Количество заливаемой ртути зависит от содержания золота в обрабатываемой пробе. При амальгамации продуктов обогащения ртуть заменяется в количестве 1—3% от веса пробы.

74. Ртуть перед загрузкой в прибор и после отмывки должна взвешиваться для учета потерь. Результаты взвешивания следует заносить в специальный журнал.

75. Ртуть должна быть чистой и подвижной. Наличие на поверхности ртути масел и окислов металлов делает ртуть малоподвижной, способной разбиваться (пемзоваться). Такая ртуть совершенно непригодна для амальгамации, поэтому перед употреблением ртуть следует подвергать очистке.

76. Очистку ртути следует производить путем промывки ее горячей водой и 5% -ным раствором азотной кислоты. Для очистки ртути от механических примесей следует ее перед промывкой отжать через замшу или другой плотный материал.

77. Доводку амальгамы, полученной при обработке проб, следует считать законченной по прекращении выделения из нее магнитом шлиха и приобретении ее поверхностью зеркального блеска. Отпаренная амальгама должна развариваться в азотной кислоте, полученная металлическая губка отмываться от следов азотной кислоты, сушиться и взвешиваться.

КОНТРОЛЬ ЗА ПОЛНОТОЙ УЛАВЛИВАНИЯ САМОРОДКОВ

78. Во время проведения генерального и текущего опробований должен производиться периодический контроль за наличием самородков в галечных продуктах.

79. Для контроля за полнотой улавливания самородков размером более 18—22 мм на драгах и на промывочных приборах устанавливаются электромеханические самородкоуловители.

80. Контроль за самородками размером менее 18—22 мм должен осуществляться путем учета выхода металла с подгалечного самородкоуловителя.

81. На драгах для этой цели рекомендуется использовать дополнительный перфорированный цилиндр, устанавливаемый в

¹ Для амальгамации платины требуются специальные условия: применение цинковой амальгамы и ведение процесса в децинормальном растворе серной кислоты.

выходном глухом ставе дражной бочки для дополнительного извлечения металла (рис. 7).

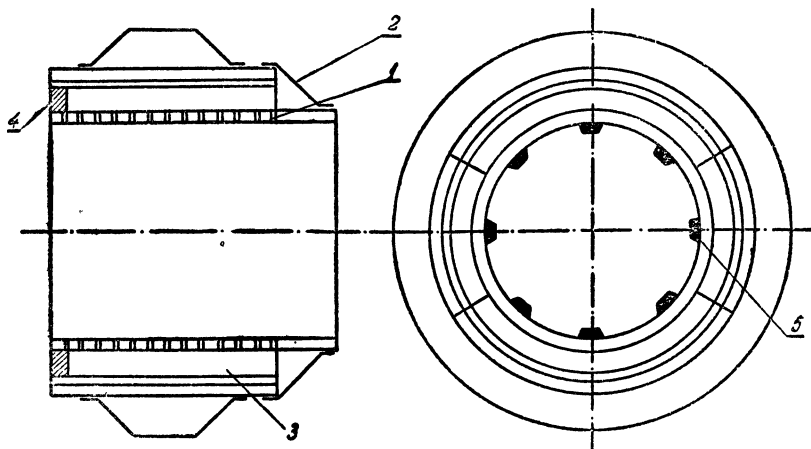


Рис. 7. Схема перфорированного цилиндра в выходном глухом ставе бочки:

1—перфорированный цилиндр; 2—косынки; 3—зазор между перфорированным цилиндром и глухим ставом бочки; 4—кольцевой порог последнего кольцевого става бочки; 5—продольный набор.

Во время генерального опробования материал, поступающий с кольцевого зазора между перфорированным цилиндром и глухим ставом бочки, должен направляться на отдельный шлюз. Снятый с этого шлюза металл должен учитываться отдельно.

ПОДСЧЕТ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОБОВАНИЯ

82. Для определения величины потерь золота необходимо знать:

а) содержание золота в исходном материале по намыву, т. е. количество золота, полученное при промывке и обогащении 1 м^3 песков плотной массы;

б) выход продуктов обогащения, в которых должны быть определены потери, в % к исходному материалу (по объему);

в) содержание золота в продуктах обогащения, в $\text{г}/\text{м}^3$.

Пример 1. Содержание золота в исходном материале по намыву составляет $0,20 \text{ г}/\text{м}^3$. Выход эфелей — 35%. Содержание золота в пробе эфельных хвостов — $0,07 \text{ г}/\text{м}^3$. Тогда потери в пересчете на 1 м^3 промытых песков, составят:

$$\frac{0,07 \times 35}{100 \times 0,2} \times 100 = 12,3\%$$

где $\frac{0,07 \times 35}{100}$ — абсолютные потери золота с эфельными хвостами, пересчитанные на 1 м^3 промытых песков.

Пример 2. Выход гали определен в 30%. Содержание золота в пробе гали — 0,04 г/м³. Абсолютные потери золота с галей, пересчитанные на 1 м³ промытых песков, составят $(0,04 \times 30) : 100 = 0,012$ г/м³.

83. Месячный баланс металла на драге составляется с учетом фактически извлеченного металла и потерь его со всеми хвостовыми продуктами.

Баланс рассчитывается в г/м³ исходного материала и в % от общего содержания металла.

Примерное распределение золота представлено в табл. 3.

Таблица 3

Примерное распределение золота для шлюзовой драги

Наименование продуктов	Баланс золота, в г/м ³ исходных песков	Баланс золота, в %
Извлечено:		
На шлюзах	0,200	74,0
Потеряно:		
С эфелями	0,024	8,9
С галей :	0,012	4,4
С хвостами вашгерда	0,015	5,5
С доводочными шлихами	0,020	7,2
Итого . . .	0,271	100

84. Для создания условий, обеспечивающих максимальное извлечение золота на обогатительных установках при рациональной их загрузке, должна быть разработана карта режима технологического процесса (приложение 4).

Карта режима технологического процесса драги предусматривает:

а) режим, обеспечивающий высокое извлечение золота при оптимальных нагрузке и разжижении, в случае разработки драгой золотосодержащих песков;

б) режим, обеспечивающий максимально возможную производительность, при разработке драгой торфов (допускается наполнение черпаков драги при разработке торфов до 1,1—1,2 их объема).

85. Основными данными для разработки карты режима процесса должны являться следующие:

а) производственное задание по исходному материалу и металлу;

б) содержание золота в россыпи по данным геологической службы для участка, предназначенного для разработки в планируемый период;

в) гранулометрический состав россыпи по отдельным пластам и в среднем по участку;

г) практические данные по распределению пульпы, песков и извлекаемого металла по улавливающим устройствам;

д) величина потерь золота или платины с отвальными продуктами по данным генерального опробования.

86. Карта режима технологического процесса должна состоять из двух частей:

Первая часть (приложение 3, форма 1), устанавливающая режим работы обогатительных приборов, должна вывешиваться для руководства персоналу, обслуживающему обогатительные устройства драги.

Вторая часть (приложение 3, форма 2), в которой производится расчет и составление баланса извлечения золота на основе данных генерального опробования, потерь золота с отвальными продуктами, а также геологических данных о содержании золота в исходном материале россыпи, должна храниться в соответствующем порядке непосредственно на месте у начальника объекта (драги, гидравлической установки, промывочного прибора) или в управлении прииска.

87. Контроль за соблюдением режима технологического процесса, обусловленного картой, практически должен осуществляться ежесменно мастером или обогатителем драги по данным результатов опробования отвальных продуктов — гали, эфелей и периодических замеров удельных нагрузок и разжижения.

88. При обнаружении нарушения режима технологического процесса сменный мастер или обогатитель драги должны принять срочные меры к его устранению.

КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ ПОЛУЧАЕМОГО ЗОЛОТА

89. Получаемое золото должно соответствовать техническим условиям ЦТУ 4530-54.

90. Для правильного определения пробы, золото должно быть сплавлено в слитки и от них должна быть отобрана проба выверливанием.

91. Стружку следует подвергать пробирному анализу на содержание в ней золота и серебра.

92. В случае отсутствия возможности плавки пробы на золото, содержание золота и серебра в отправляемом шлиховом металле контролируется данными аффинажного завода. Изменение пробы золота производится по данным аффинажного завода один раз в год, и оформляется соответствующим актом.

93. Получение минимального содержания ртути в отпаренных амальгамах является первостепенной задачей для созда-

ния нормальных условий труда при дальнейшей плавке этих амальгам на аффинажном заводе.

94. Хорошо обработанная амальгама, содержащая следы ртути, после отпарки должна давать черновой металл однородного желтого, зеленоватого, или красноватого цвета в зависимости от пробы по золоту и состава лигатуры.

95. Контроль за качеством и тщательностью обработки амальгамы должен производиться путем внешнего осмотра излома губки металла.

Серый цвет на поверхности излома говорит о наличии неотпаренной ртути. Присутствие в металле черных включений или общий темный цвет (коричневый) свидетельствуют о небрежном и неполном отделении при доводке металлического железа, меди и сульфидов металлов.

В таких случаях лигатурный металл следует подвергать тщательной обработке азотной кислотой по существующей методике.

96. Сора и отходы от доводочных операций со шлиховым золотом должны полностью собираться и подвергаться специальной обработке.

97. Обработка соров и отходов должна производиться централизованно. Хвосты от обработки следует подвергать плавке с целью определения остаточного содержания в них золота.

98. Все операции по отбору и обработке проб золотосодержащих материалов, а также учет и хранение их должны производиться в строгом соответствии с действующей инструкцией по обеспечению сохранности золота.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

**СПИСОК
ОБОРУДОВАНИЯ И ИНВЕНТАРЯ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ОПРОБОВАНИЯ**

Наименование оборудования и инвентаря	Количество, шт.			
	драги 380-л	драги 200-л 150-л 50-л	гидрав- лические уста- новки	промы- вочные приборы и прочие уста- новки
Автоматические пробоотборни- ки типа ПАР-1 или АП-1*	4**	2**	—	1
Автоматические пробоотборни- ки ПК-НЗ-1*	—	—	1	1
Целевые пробоотборники на хвостовых колодах*	4	2	—	—
Реактивный пробоотборник Ми- ассзолото	4	2	—	1
Ручные пробоотборники-сокра- тители для отбора проб эфель- ных хвостов на драгах*	4	2	—	—
Ручные пробоотборники-сокра- тители для отбора проб хвостов отсадочных машин и доводочной аппаратуры	4—5	2—3	2	2
Пробоотборники для ручного отбора проб гали	2	2	2	2
Ведра 10-л	10	10	5	5
Ендовки разные	10	10	5	5
Противни разные	10	10	5	5
Бачки для проб (приемники) на 100—200 л	20	10	10	10
Секундомеры	2	2	2	2
Набор стандартных сит для производства ситовых ана- лизом с отверстиями от 200 мм до 0,07 мм, комплект	1	1	1	1
Мешки для упаковки проб	30	20	20	20
Отсадочные машины с разме- ром решета 300×300 мм или 600×600 мм	1	1	1	1
Концентрационные столы с размером деки 1070×2000 мм	1	1	1	1
Двухоборотные промывочные бутары	1	1	1	1

Наименование оборудования и инвентаря	Количество, шт.			
	драги 380-л	драги 200-л 150-л 50-л	гидрав- лические уста- новки	промы- вочные приборы и прочие уста- новки
Амальгамационные аппараты (бочки, барабаны, бутылоч- ные перемешиватели и др.)	1	1	1	1
Роликовые столы на 4—6 мельниц в комплекте с мо- тором 0,1 кв	1	1	1	1
Электрические или другие нагревательные плиты . .	1	1	1	1
Вытяжные шкафы малого размера	1	1	1	1
Механические встряхиватели для стандартных сит . .	1	1	1	1
Фарфоровые чашки, склянки, колбы и другая необходи- мая посуда, комплект . .	1	1	1	1

* Из указанных четырех типов пробоотборников применяется один, в зависимости от наличия их на предприятии и местных условий.

** Для драг, оборудованных отсадочными машинами, применяется пробоотборник ПАР-1 или АП-1. Поэтому для таких драг количество пробоотборников будет большее.

Примечание: комплект оборудования и инвентаря, необходимого для обработки проб, можно иметь не на каждом объекте, а один на группу объектов в зависимости от их расположения.

Пробоотборник ПАР-1 завода «Труд» показан на рис. 2. Главными частями пробоотборника являются: механизм исполнительный, который осуществляет движение отсекателя (сообщает ему возвратно-поступательное движение вдоль продольной оси пробоотборника) и механизм, регулирующий число ходов отсекателя.

Исполнительный механизм состоит из отсекателя 1, смонтированного в трубе 2. На нижнем конце отсекателя закрепляется нож 3. Верхний конец отсекателя сопряжен при помощи маточной гайки 4 с ходовым винтом 5.

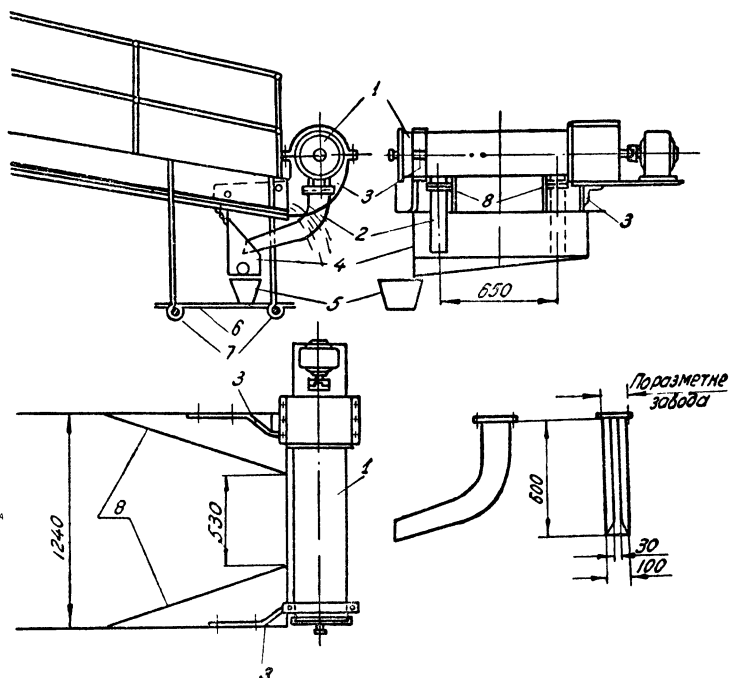


Рис. 1. Схема установки автоматических пробоотборников на шлюзах:

- 1—пробоотборник ПАР-1; 2—нож местного изготовления; 3—детали крепления пробоотборника; 4—приемный желоб; 5—сосуд для сбора проб; 6—подвесная площадка; 7—детали подвесной площадки; 8—борта, сокращающие ширину потока.

Регулирующий механизм состоит из зубчатой втулки 10, которая под действием вилки 6 может перемещаться в осевом направлении и инерционной втулки 9, свободно насаженной на нарезанной части валика 11 и имеющей ограниченный угол поворота и осевое перемещение. На левом конце втулки имеются зубцы, которыми она, перемещаясь, сцепляется с зубчатой втулкой 10.

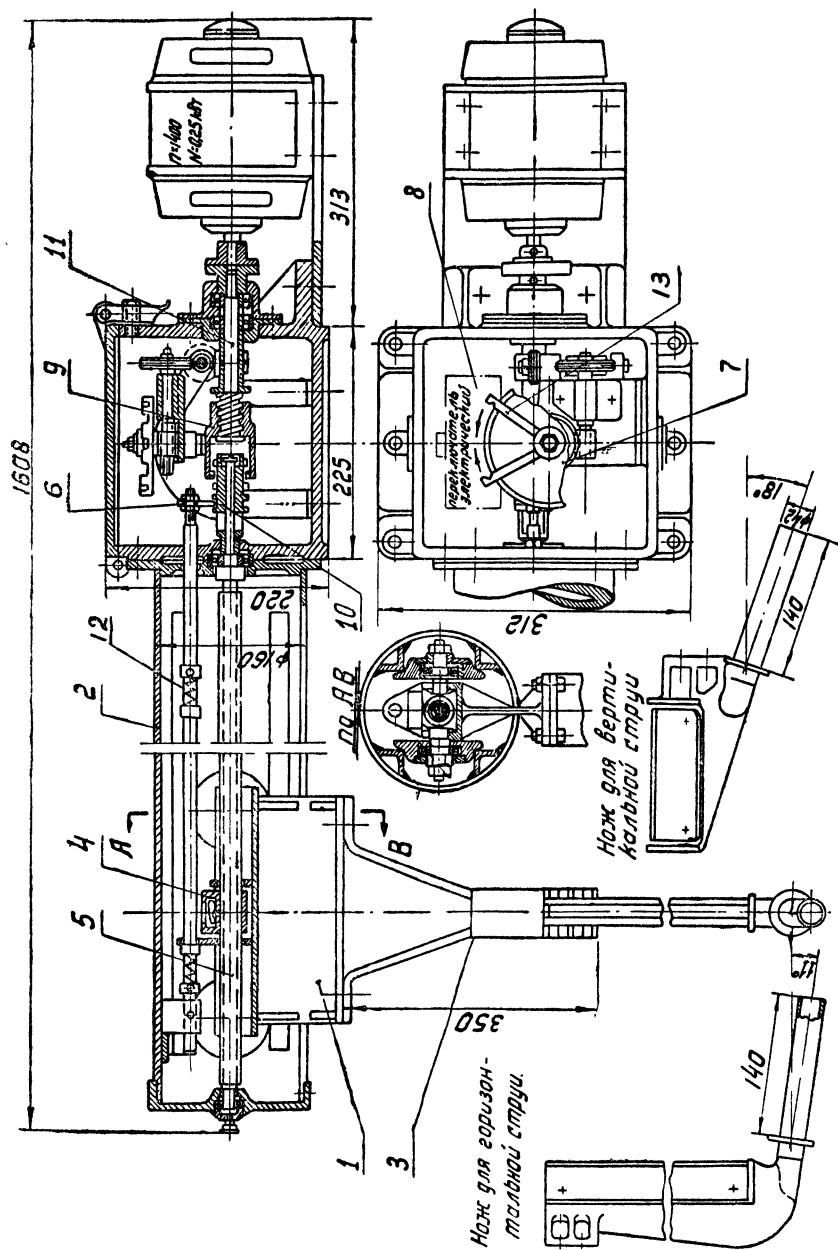


Рис. 2. Автоматический пробоотборник ПАР-1.

На валик 11, соединенный через муфту с мотором, надета червячная втулка, которая через три пары червячных передач вращает диск времени 7 со скоростью 1 об/час. Диск времени имеет на своей окружности 12 пазов, в два из которых вставляются пальцы 13, легко вращающиеся вокруг центра диска. Пальцы легко переключаются в любые пазы под желаемым углом против переключателя 8. Углы между пазами диска времени равны каждый 30° , что соответствует 5 мин. времени.

Длина хода отсекаателя определяется установкой на пробоотборнике конечных выключателей 12.

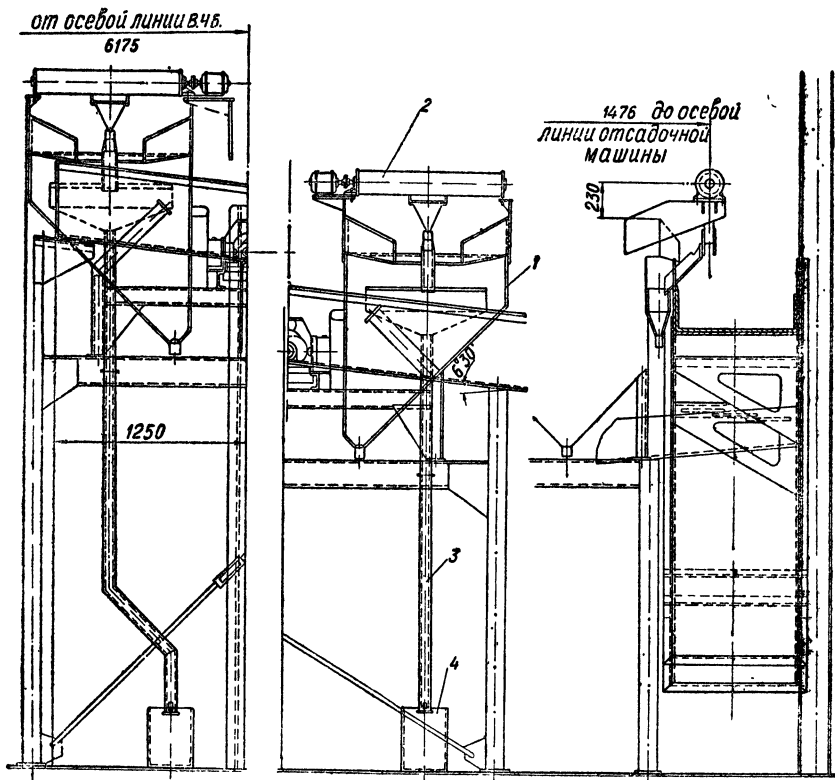


Рис. 3. Схема установки пробоотборников на отсадочных машинах 210-л драги (проект Уралгипрозолото):

- 1—отсадочная машина ОМДСД-I; 2—пробоотборник АП-I; 3—труба для транспортирования пробы; 4—бак для сбора проб.

На предприятиях Главзолото имеется значительное количество пробоотборников ПАР-1, но устройство их довольно сложно, в связи с чем последнее время институтом Механобр произведена их реконструкция, и в настоящее время заводом им. Котлякова выпускается пробоотборник типа АП-1.

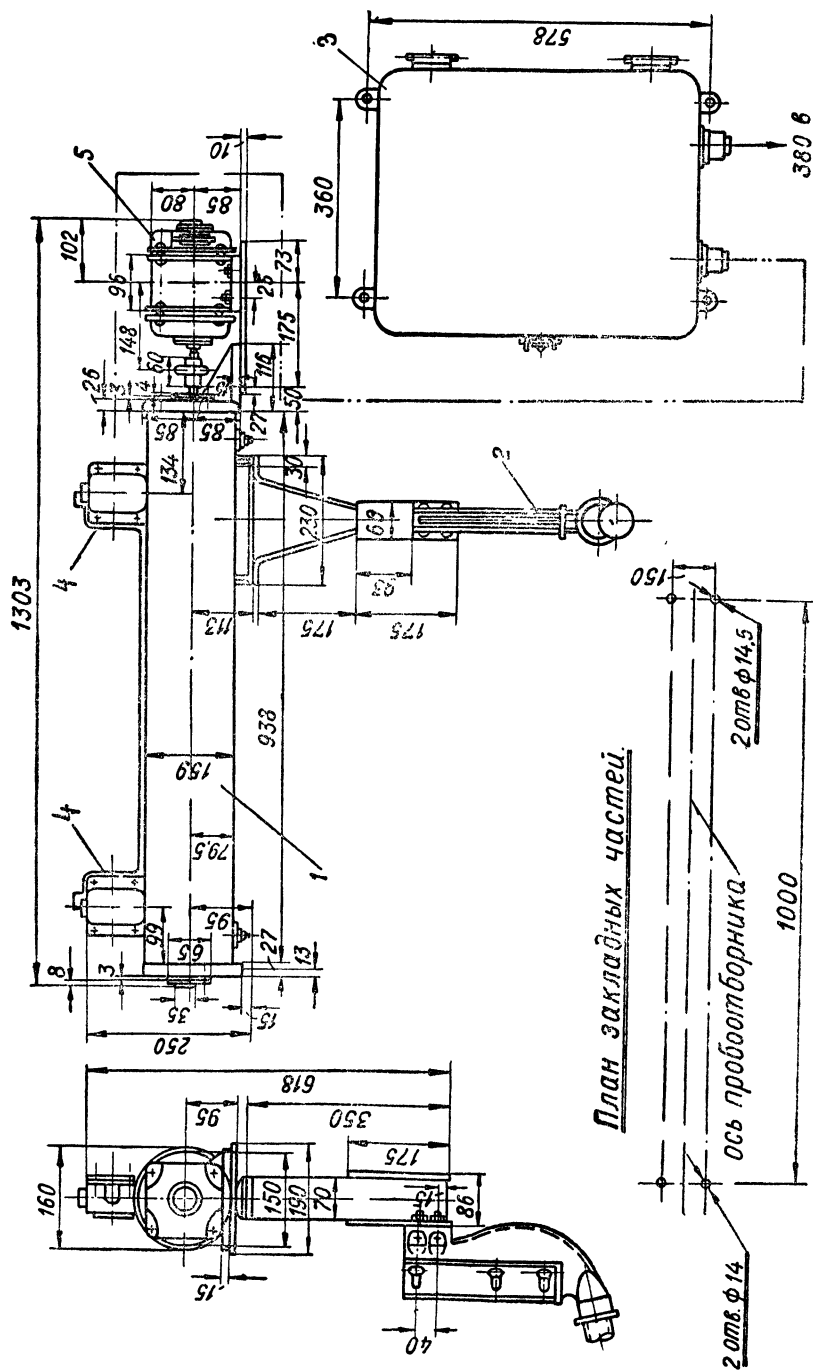


Рис. 4. Автоматический пробоотборник АП-1:

1—исполнительный механизм, 2—нож, 3—регулирующий механизм; 4—конечные выключатели; 5—электродвигатель.

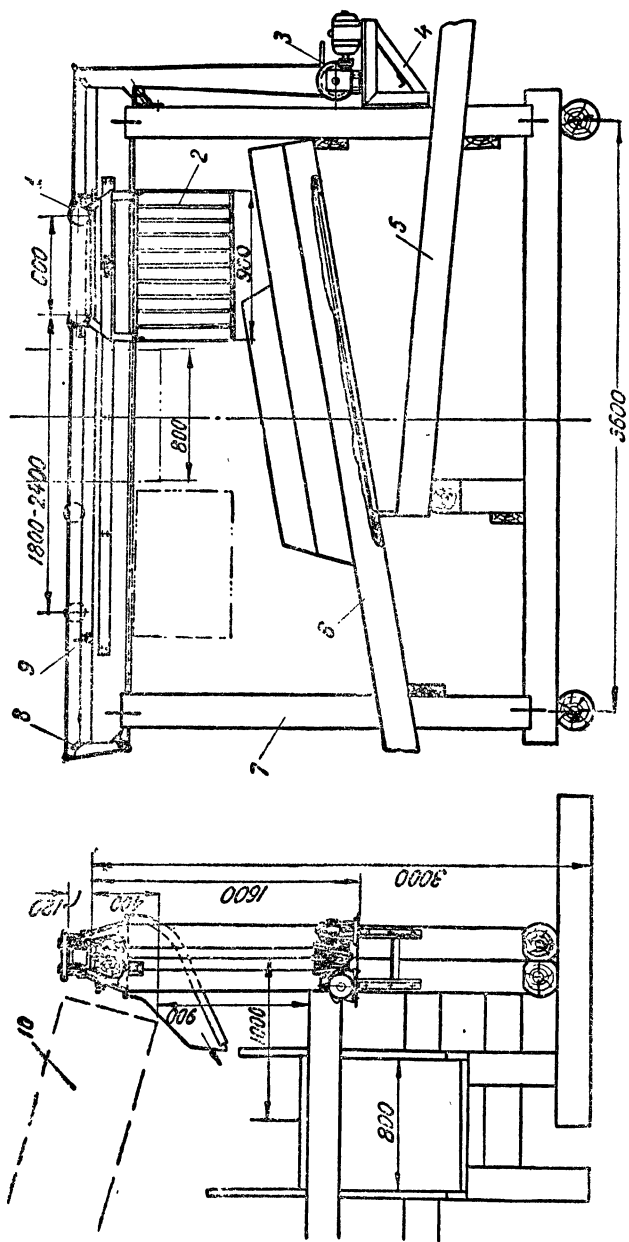


Рис. 5. Автоматический пробоотборник ПК-НЗ-1:

1—тележка; 2—двухбарабанная лебедка; 4—кронштейн; 5—деревянный лоток; 6—лоток с грохотом; 7—рама; 8—тягачные ролики; 9—выключатель; 10—эфельный шлюз;

Ковш (рис. 6), закрепленный на тележке, перемещается в направлении, перпендикулярном потоку хвостов с гидравлического шлюза. Пути движения тележки являются рабочими циклами отсечки хвостов. Конец движения тележки в обоих случаях фиксируется концевым выключателем.

Для пуска электродвигателя имеется барабанный переключатель, позволяющий иметь левое и правое движение ротора. Для перемещения тележки в обратном направлении необходимо предварительно переключить фазы, после чего нажать кнопку пускателя.

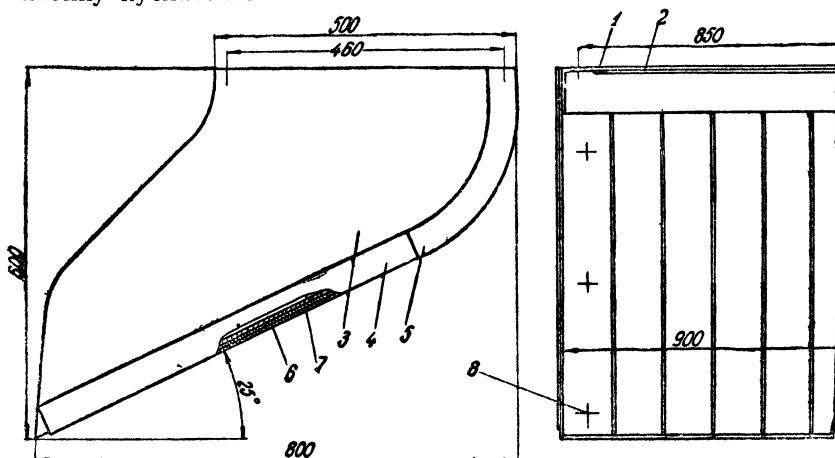


Рис. 6. Ковш пробоотборника ПК-НЗ-1:

- 1—угольщик; 2—крышка; 3—щека; 4—уголок; 5—ребро; 6—дноще; 7—футеровка, 8—винт и гайка.

В схемах автоматического контроля, в тех случаях, когда периодическое замыкание электрической цепи — цикл равен 1 мин., например, для пробоотборника ПК-НЗ-1 используется паузный механизм 3-ПМ (рис. 7), который может быть изготовлен по прилагаемому чертежу в мастерской предприятия или заказан Механобру. Для изменения продолжительности цикла необходимо изменить передаточное отношение зубчатых колес.

Паузный механизм состоит из: укрепленных на одном основании синхронного двигателя 1 типа СД-2 с катушкой переменного тока на 220 в, двух зубчатых колес 2 с передаточным отношением 1 : 2, шайбы диска времени 3, пружины контактной группы 5, клеммной колодки и предохранителей 4 для цепи питания мотора и для цепи, подлежащей замыканию.

Весь механизм закрывается кожухом.

Паузный механизм 3-ПМ пригоден для периодического замыкания цепи постоянного тока напряжением не более 48 в или цепи переменного тока — до 250 в при силе тока не более 0,2 а с циклом равным 1 мин. и с временем замыкания — около 3 сек.

Техническая характеристика паузного механизма:

Тип механизма — 3-ПМ.

Двигатель — СД-2 с катушкой на 220 в; 2 об/мин.

Полное время одного цикла, сек. 60

Время замкнутого положения контактов, сек. 3

Время разомкнутого положения контактов, сек. 57

Габаритные размеры, мм 120 × 118 × 115

Вес механизма, кг 2

В процессе эксплуатации паузный механизм должен быть включен на непрерывную работу.

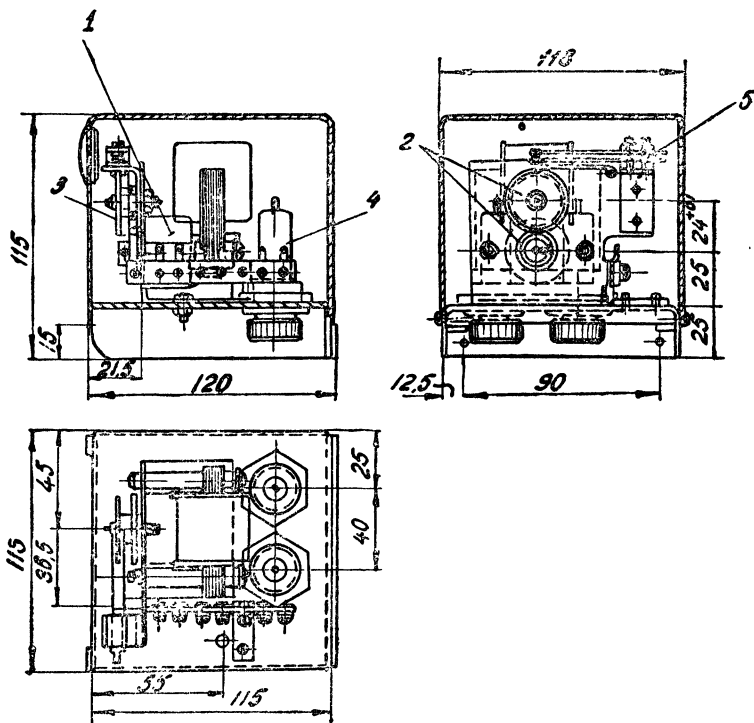


Рис. 7. Паузный механизм 3-ПМ для электронпультных счетчиков:

1—синхронный двигатель с катушкой; 2—зубчатые колеса с передаточным числом 1:2; 3—шайба диска времени; 4—предохранители; 5—контактная группа.

Для периодического включения мотора пробоотборника ПК-НЗ-1 в цепь мотора включается паузный механизм, который через определенный промежуток времени замыкает нормально разомкнутые контакты.

Щелевой пробоотборник, применяемый для непрерывного отбора проб от эфельных хвостов, показан на рис. 8. Для установки щелевого пробоотборника обычно на

каждой хвостовой колоде 3 драги, на расстоянии 650—900 мм от суженной части устанавливается металлическая плита 1, размером $5 \times 800 \times 1240$ мм, в которую врезаются три верхних отсекаателя 2 размером каждый $40 \times 300 \times 350$ мм.

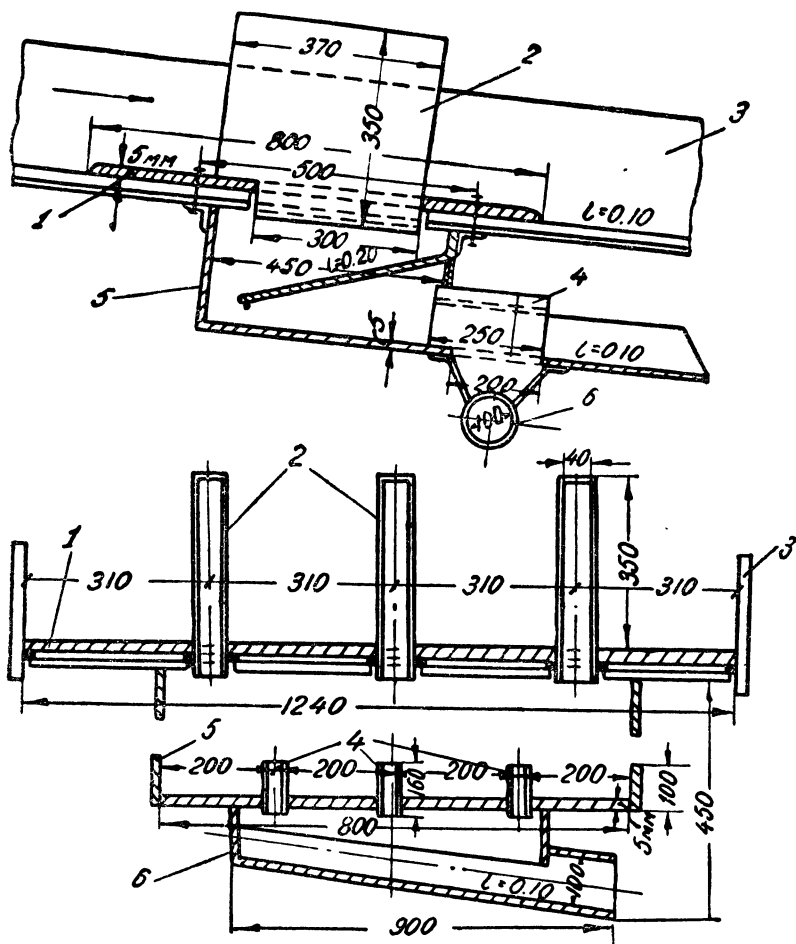


Рис. 8. Щелевой пробоотборник непрерывного действия:

- 1—металлическая плита; 2—верхние отсекатели; 3—хвостовая колода;
4—нижние отсекатели; 5—ящик для сбора проб; 6—сборный желоб.

Снизу под плитой на болтах крепится сборный ящик 5 (размером $5 \times 800 \times 800$ мм) с ложным днищем. В дно ящика врезаются три нижних отсекаателя 4, размером $40 \times 200 \times 150$ мм, под ними устанавливается сборный желоб (труба) 6, диаметром 100 мм, выведенный вниз за борт хвостовой колоды.

Реактивный пробоотборник типа Миассзолото, показанный на рис. 9, применяется для непрерывного отбора проб от хвостов отсадочных машин и доводочной аппаратуры.

Этот пробоотборник работает по принципу сегнера колеса и представляет собой цилиндр 1, с конусообразно вдавленным дном, изготовленным из листового железа. К стенкам цилиндра у его основания через равные интервалы прикреплены четыре Г-образно изогнутые трубки 2, сообщающиеся через отверстия с цилиндром. Выходные отверстия трубок расположены симметрично. Через центр цилиндра проходит вертикальный вал 3, верхний конец которого вставлен в крышку 4, а нижний конец опирается на шариковый упорный подшипник 5. К основанию каркаса прикрепляется болтами съемный желоб из листового железа, который отсекает пульпу, поступающую из трубок пробоотборника при его вращении.

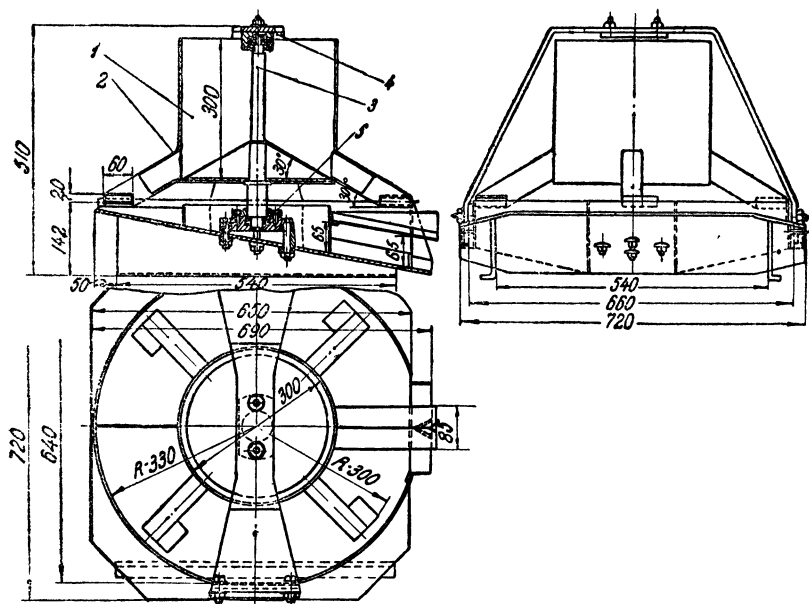


Рис. 9. Реактивный пробоотборник Миассзолото:

- 1—цилиндр с конусообразно вдавленным дном; 2—Г-образные трубки;
3—вертикальный вал; 4—крышка; 5—упорный шариковый подшипник.

Пробоотборник устанавливается на хвостах шлюзов или другой обогатительной установки с расчетом поступления на него всего потока или части его. Давление, создающееся при истечении пульпы из трубок, приводит пробоотборник во вращательное движение и обеспечивает отбор проб через желоб, в который поступает определенная часть потока.

Ручной пробоотборник для эфельных хвостов драг (рис. 10) применяется для периодического отбора проб от эфельных хвостов и имеет следующую техниче-скую характеристику:

Ширина щели, мм	40—80
Число отсечек в час.	до 60
Длина хода, мм	до 1500
Максимальный объем одной отсечки, л	4

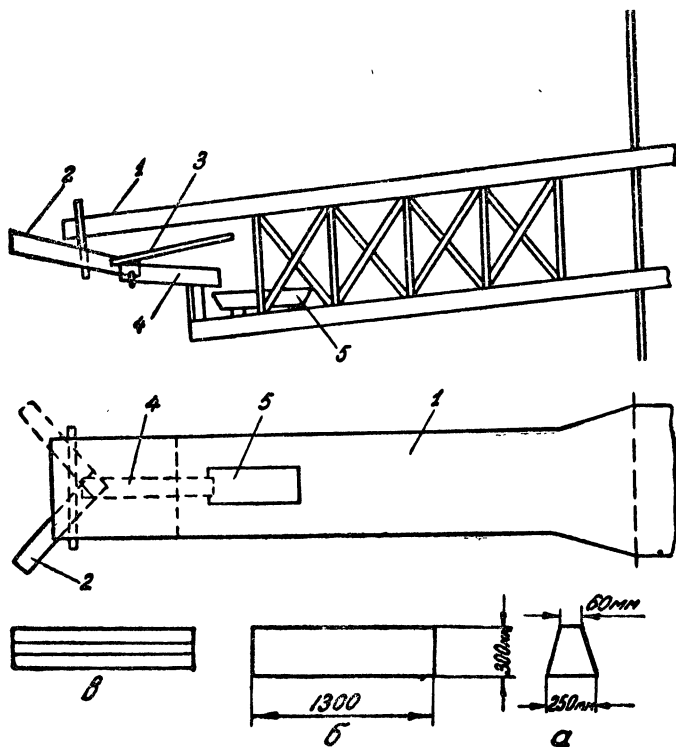


Рис. 10. Ручной пробоотборник для эфельных хвостов драг:
 1—хвостовая колода; 2—ручной сократитель; 3—рычаг сократителя;
 4—приемный желоб; 5—сندовка. Размеры сократителя: а—вид
 в разрезе; б—вид сбоку; в—вид сократителя в плане.

Этот пробоотборник устанавливается на конце хвостовой колоды 1 шлюзов верхнего яруса, для чего к ней приваривается металлическая рама трапециoidalной формы. По нижнему основанию этой рамы передвигается металлический желоб-сократитель 2, хвостовая часть которого подвижно крепится к деревянному неподвижному желобу 4, установленному на хвостовой части эфельной колоды шлюзов нижнего яруса. К ме-

таллическому желобу пробоотборника крепится рычаг 3, посредством которого пробщик может передвигать желоб пробоотборника по раме так, чтобы последний пересекал всю струю потока пульпы с желаемой скоростью, а в промежутках между отсечками выходил за пределы потока.

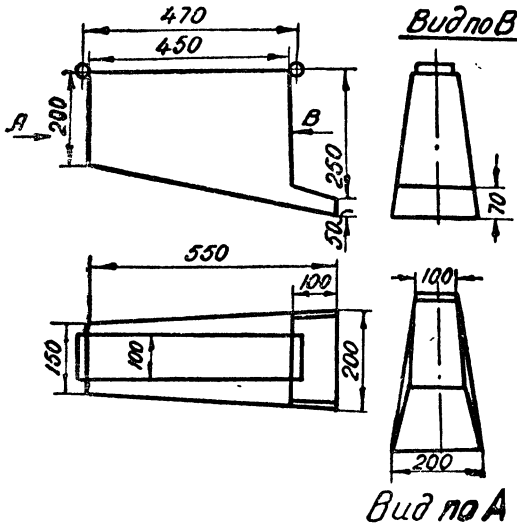


Рис. 11. Рабочие размеры ручного пробоотборника для хвостов промывочных приборов.

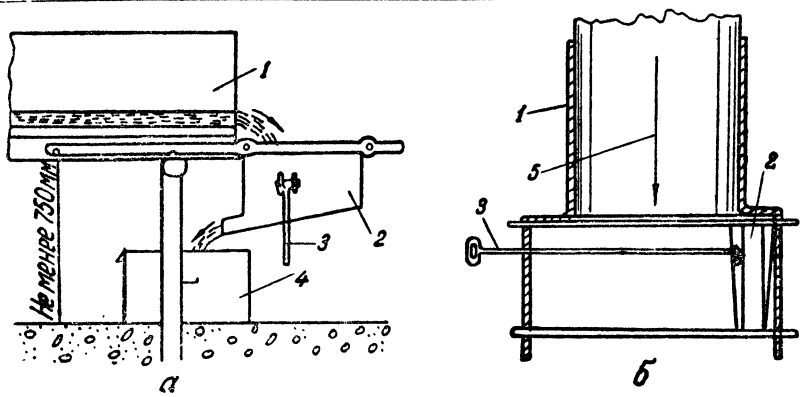


Рис. 12. Схема установки ручного пробоотборника для хвостов промывочных приборов:

- а — вид сбоку; б — вид сверху;
 1—шлюз; 2—пробоотборник; 3—рычаг; 4—ящик для сбора проб;
 5—направление движения потока.

Конструкция пробоотборника позволяет производить частые отсечки большего, чем у обычных пробников-сократителей, объема.

Ручной пробоотборник для хвостов промывочных приборов показан на рис. 11, 12.

Отсекатель пробоотборника 2 должен передвигаться перпендикулярно движению потока 5 пульпы на двух параллельных направляющих. Отсекаемая пульпа отводится в специальный сосуд 4, располагаемый под концом шлюза 1.

Для передвижения отсекателя на его боковой поверхности укреплен рычаг 3.

Установка для непрерывного опробования эфельных хвостов показана на рис. 13. Установка работает на материале, отсекаемом от хвостов шлюзов верхнего яруса, и рассчитана на производительность от 1 до 4 м³/час. Потребная площадь для монтажа установки должна быть не менее 6 м². В состав установки входит нижеследующее оборудование:

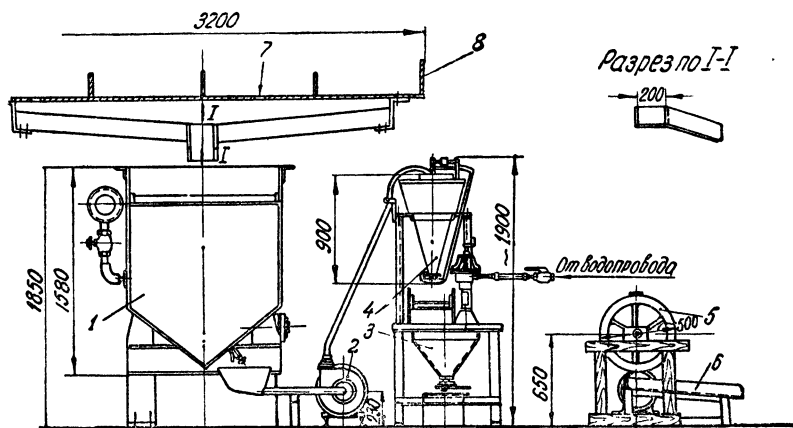


Рис. 13. Схема установки для непрерывного опробования эфельных хвостов:

- 1—отсадочная машина ОМ-1000Э; 2—песковый насос НП-1; 3—пульсатор;
4—обезжизняющий конус; 5—амальгамационная бочка; 6—подшлюзок;
7—отсекающие щели размером 60 мм; 8—продольный шлюз.

1. Отсадочная машина типа ОМ-1000Э: площадь решет 2 м²; число пульсации в минуту 220—335; ход диафрагмы 12—15 мм; производительность на эфельном материале до 4,5 м³/час; расход подрешетной воды до 6 м³/час на 1 м² решета; мощность мотора 1,7 квт (поставляется комплектно с машиной).

2. Песковый насос типа НП-1: расчетная производительность 2 л/сек; расчетный напор 12 м вод. ст.; диаметр нагнетательного патрубка 25 мм; диаметр всасывающего патрубка 50 мм; диаметр рабочего колеса 195 мм.

Максимальная крупность твердых частиц в концентрате 4 мм; электродвигатель типа АО-41-И, мощностью 1,6 кВт, число оборотов в минуту 1420.

3. Пульсатор: размер решета 300×300 мм; площадь решета 0,09 м²; крупность питания до 4 мм; расход воды от 20 до 40 л/мин. Напор воды у ввода 7—10 м вод. ст.; число пульсаций в минуту 300—500.

4. Обезвоживающий конус: рабочая площадь 0,18 м²; производительность до 2 м³/час.

5. Амальгамационная бочка: объем 0,075 м³; нагрузка до 40 кг концентрата (по твердому); потребная мощность 0,6 кВт.

Установка предназначена для непрерывной обработки части эфельных хвостов с целью установления действительного содержания в них золота.

При объеме отсекаемого потока пульпы более 2 м³/час следует поставить отсадочную машину промышленных размеров (длина 2 м, ширина 1 м), которая обеспечит нормальные условия отсадки при большом разжижении и меняющейся плотности в питании.

На 150-л и 210-л драгах, где могут возникнуть трудности в размещении отсадочной машины, обеспечивающей поступление материала самотеком (недостаточная высота над шлюзами), отсадочные машины нужно устанавливать в начале продольных или в конце поперечных шлюзов. Однако при этом надо вводить поправку на количество золота, извлекаемое на продольных шлюзах после места отсечки (отсекающие щели и т. д.). Количество золота, снятое с продольных шлюзов, будучи незначительным при большом объеме обработанного материала, как правило, существенного влияния на точность опробования не окажет.

Концентрат из первичной отсадочной машины с помощью насоса НП-1 перекачивается в обезвоживающий конус (можно гидроциклон), который обеспечивает постоянное разжижение в питании пульсатора от 1 : 4 до 1 : 6 (по объему). Степень сокращения в первичных машинах составляет от 20 : 1 до 50 : 1, а в пульсаторе от 15 : 1 до 30 : 1, таким образом, общая степень сокращения обычно колеблется от 300 : 1 до 1500 : 1. При обработке 4 м³/час пульпы количество концентратов может составить от 2,5 до 14 л/час. Концентрат из пульсатора собирает-ся и затем подвергается амальгамации.

Оптимальные условия работы отсадочных машин приводятся в табл. 2 (см. стр. 19).

Для доводки отобранных проб рекомендуется применение отсадочных машин и концентрационных столов. В случае отсут-

ствия таких аппаратов на предприятии для этой цели может применяться промывочный станок, показанный на рис. 14.

Станок имеет два грохота: грохот 1 с размером отверстий 7—10 мм и грохот 3 с размером отверстий 3 мм, расположенных

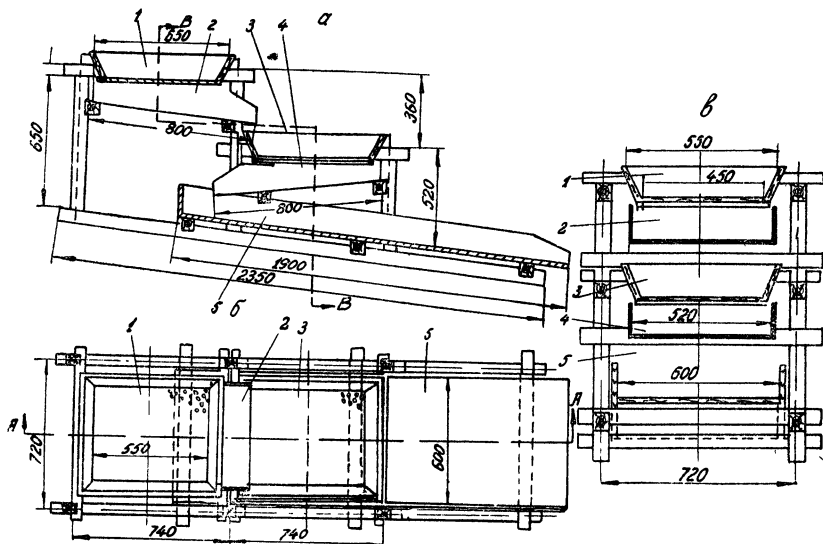


Рис. 14. Промывочный станок:

- а—разрез по АА, б—вид сверху; в—разрез по ВВ; 1—грохот с размером отверстий 7—10 мм; 2—коробка наклонного шлюза; 3—грохот с размером отверстий 3 мм; 4—коробка шлюза с наклоном в обратную сторону, 5—шлюз.

последовательно. Обработываемый материал загружается на первый грохот, подрешетный продукт этого грохота поступает по коробке 2 на второй грохот. Надрешетный продукт с этих грохотов удаляется в отвал, а класс минус 3 мм по коробке 4 поступает на шлюз 5 для промывки.

„ — “ ————— 195 — г.

КАРТА

режима технологического процесса для драг, гидравлических установок,
 промывочных приборов на 195 — г.

№ п/п.	Наименование показателей	Единица измерения	Средние показатели
1	Производительность (плановая)	$м^3/час$	
2	Допустимые удельные нагрузки на 1 $м^2$ площади в $м^3/час$	$м^3/м^2/час$	
3	Расход технологической воды	$м^3/час$	
4	Разжижение на шлюзах	Ж:Т	
5	Распределение пульпы по улавли- вающим аппаратам	%	
6	Наполнение пульпы на шлюзах	$мм$	
7	Скорость потока пульпы	$м/сек$	
8	Режим сполоска	(График сполоска разраба- тывается для каждого объекта)	
9	Режим амальгамации на шлюзах: а) способ амальгамации (залив- ка ртути в колоду, резиновые маты, ртутные ловушки и т. д.) б) частота заливки ртути в) норма заливки ртути на еди- ницу площади г) частота сполосков с площади, залитой ртутью д) извлечение металлов амальга- мацией е) возврат ртути ж) потери ртути		$кг/м^2$ $г/л^3$
10	Режим отсадки: а) число вибраций, длина хода поршня и т. д. б) удельная нагрузка на $м^2$ ре- шета, в $м^3$	вибраций мин $мм$ $м^3/м^2$	

№ п/п.	Наименование показателей	Единица измерения	Средние показатели
	в) крупность материала	<i>мм</i>	
	г) выход концентрата	%	
	д) размер сетки	<i>мм</i>	
	е) материал постели	—	
	ж) толщина слоя постели	<i>мм</i>	
	з) частота смены постели		
	и) расход подрешетной воды на м ² решета	<i>л/мин</i>	
	к) извлечение металла отсадоч- ными машинами	%	
11	Распределение извлекаемого мате- риала по обогатительным прибо- рам		
12	Выход шлихов	<i>кг</i>	
13	Потери металла к общему балансу	%	
	в том числе: а) с галей	%	
	б) с эфелями	%	
	в) с илами	%	
	г) с примазкой на крупном камне	%	
	д) с продуктами до- водки и т. д.	%	

*Начальник
обогажительного устройства*

„ ————— ” 195 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ К КАРТЕ РЕЖИМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
 ПРОЦЕССА**

№ п/п.	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
1	Среднее содержание металла в россыпи по плану	мг/м ³	
2	Добыть металла по плану	г	
3	Среднее содержание металла в отвалных продуктах (ожидаемое):		
	а) в гале	мг/м ³	
	б) в эфелях и прочих	„	
	в) среднее :	„	
4	Потери металла:		
	а) с галей	г	
	б) с эфелями	г	
	в) с продуктами доводки	г	
	г) и прочими продуктами	г	
	Всего потерь	г	
5	Общее количество металла в исходном материале (извлеченное + потерянное)	г	
6	Извлечение металла	%	

Начальник обогатительного устройства

ЖУРНАЛ УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ СПЛОСКИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АМАЛЬГАМАЦИИ

Дата		Общая площадь шлюзов, в м ²	Площадь, занимаемая ртутными матами и карманными ловителями, в м ²	Залито ртуть, в кг	Промыто песков, в м ³	Число часов чистой работы шлюзов	Удельная нагрузка на шлюзы, в м ³ /м ² /час	Сполосок шлюзов, залитых ртутью		Сполосок шлюзов, не залитых ртутью		Сполосок карманных ловителей		Отжато ртуть, в г	Общие потери ртуть, в г	Потери ртуть на м ³ промытых песков, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Примечание	Подпись ответственного лица
			Получено ртуть после отпарки амальгамы, в г	Получено амальгамы, в г	Получено золота из амальгамы, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г									
			Получено амальгамы, в г	Получено амальгамы, в г	Получено золота из амальгамы, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г									
			Получено амальгамы, в г	Получено амальгамы, в г	Получено золота из амальгамы, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г									
			Получено амальгамы, в г	Получено амальгамы, в г	Получено золота из амальгамы, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г	Получено химически чистого золота, в г	Получено ртуть, в г									

Примечание: Журнал результатов сплосков заполняется при каждом сплоске, проведенном в соответствии с календарным графиком (см. приложение 3, форма 4).

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА СПЛОСКОКОВ ШЛЮЗОВ

Участки шлюзов	Число месяца	5	10	15	20	25	30	Количество сплоскоков за месяц
Ртутные маты			×		×		×	3
Карманные уловители		×	×	×	×	×	×	6
Маты без ртути		е ж е д н е в н о						30
Прочие приборы								

Примечание: Данный график является примерным и на каждом конкретном обогатительном устройстве должен быть уточнен в зависимости от ситового состава и содержания золота, физических свойств промываемой породы, а также других условий.

Ж У Р Н А Л

отбора проб от галечных (эфельных) хвостов драг, гидравлических установок, промывочных приборов и прочих обогатительных установок

№ п/п.	Наименование опробуемого продукта	Дата отбора пробы	Чистое время работы прибора	Объем песков, переработанных за период опробования	Количество частных проб	Объем пробы, в л	Подпись пробыщика

Ж У Р Н А Л

обработки проб галечных (эфельных) хвостов драг, гидравлических установок, промывочных приборов и прочих обогатительных установок

№ п/п.	Наименование опробуемого продукта	Дата опробования	Объем пробы, в м ³	Гранулометрический состав по результатам сита	Извлечено металла из пробы, в кг	Среднее содержание металла в опробуемом продукте	Примечание	Подпись пробыщика

МЕТОДИКА *

определения объема проб хвостовых эфельных продуктов на драгах, гидравлических установках и промывочных приборах

1. Наименьший размер приемного отверстия ковша-отсекателя должен превышать в 2—3 раза размер наибольшего куска, встречающегося в опробуемом продукте.

2. Необходимое количество отсечек определяется следующим образом:

а) в течение нескольких дней производится 40—100 отсечек опробуемого продукта, через равные промежутки времени;

б) каждая отсечка обрабатывается как самостоятельная проба и в ней подсчитывается содержание золота;

в) по результатам определения содержания золота в отдельных отсечках подсчитывается среднее квадратичное отклонение σ_c и коэффициент вариации v_c по формулам:

$$\sigma_c = \sqrt{\frac{\sum (C_i - \bar{C})^2}{n-1}},$$

где: σ_c — среднее квадратичное отклонение;

n — число проб;

$\sum (C_i - \bar{C})$ — сумма всех отклонений от среднего содержания.

$$v_c = \frac{\sigma_c}{\bar{C}}$$

где: v_c — коэффициент вариации;

σ_c — среднее квадратичное отклонение;

\bar{C} — среднее арифметическое содержание золота.

Пример: в табл. 2 приводятся результаты определения содержания золота в отсечках, взятых от хвостов одной из гидравлических установок Урала.

Наибольшая крупность куска породы была 250 мм, средний объем одной отсечки 16 л, ширина ковша 900 мм (проботборник ПК-НЗ-1). Класс крупностью минус 16 мм каждой пробы обрабатывался на отсадочной машине, с последующей амальгамацией концентрата и контрольным опробованием хвостов.

* Разработана П. Л. Каллистым.

Таблица 2

№ п/п	Содержание золота, в мг/м ³ C_i	Отклонение от сред- него содержания $C_i - \bar{C}$	Квадрат отклонения от среднего содержания $(C_i - \bar{C})^2$
1	2450,0	+2312	5345344
2	868,0	+ 730	532900
3	177,0	+ 39	1521,0
4	152,0	+ 14	196,0
5	743,0	+ 605	366025,0
...
...
...
90	40,0	- 98	9604,0
		Итого	9932598

Среднее арифметическое
содержание золота

$$\bar{C} = \text{мг/м}^3$$

Среднее квадратическое
отклонение

$$\sigma_c = \pm \sqrt{\frac{9932598}{89}} = 332,0$$

г) по величине значения σ_c и принятому размеру допустимой ошибки P_d подсчитывается необходимое количество отсечек N , из которых должна состоять сменная проба:

$$N = t \cdot \left(\frac{\sigma_c}{P_d} \right)^2,$$

где: N — количество отсечек;
 t — коэффициент вероятности;
 σ_c — коэффициент вариации;
 P_d — допустимая ошибка.

Если средний размер допустимой ошибки P_d при $t = 1$ принимается равным 20%, то фактическая ошибка 68% всех сменных проб не будет превышать этой величины и только 32% сменных проб могут дать большую ошибку.

При $t = 2$ ошибка у 95,4% сменных проб не будет превышать ошибки, принятой в качестве допустимой, и только у 4,6% она будет больше.

Если допустимая ошибка одной сменной пробы принята в размере P_d , то ошибка опробования по данной смене за месяц — P'_d будет

$$P'_d = \frac{P_d}{\sqrt{m}}$$

где m — количество смен за месяц.

Ошибка опробования хвостов за месяц по всем трем сменам

$$P''_d = \frac{P_d}{\sqrt{3 \cdot m}}$$

При $P_d = 20\%$ и тридцати сменах за месяц ошибка опробования за месяц по данной смене будет не более

($20\% : \sqrt{30} = 3,5\%$), а по всем трем сменам за месяц —

($20\% : \sqrt{3 \cdot 30} = 2,12\%$).

д) Принимая в приведенном выше примере

$$P_d = 20\%, \text{ а величину } v_c = \frac{332 \times 100}{138} = 241\%$$

находим: $N = \frac{241^2}{20^2} = 145,2$ или $\cong 150$

3. Интервал между отсечками (T) определяется, как частное от деления длительности смены в минутах на число отсечек, или

$$T = \frac{480}{150} = 3,2 \text{ или } 4 \text{ мин.}$$

Количество отсечек, указанное в табл. 1 (см. стр. 10), рассчитано, исходя из допустимой ошибки одной сменной пробы, равной 20%. В тех случаях, когда табл. 1 предусматривает составление сменной пробы из 100 отсечек, интервал между отсечками оказывается равным $\cong 5$ мин.

При ручном отборе проб столь малый интервал между отсечками может оказаться затруднительным. В этих случаях возможно пойти на повышение размера допустимой ошибки одной сменной пробы до 30%.

Количество отсечек уменьшится в 2,25 раза ($\frac{30^2}{20^2}$), во столько-же раз увеличится интервал между отсечками.

При P_d равной 30%¹ ошибка опробования хвостов по данной смене в течение месяца будет $(30\% : \sqrt{30} = 5,47\%)$, а по всем трем сменам за месяц — $(30\% : \sqrt{3 \cdot 30} = 3,18\%)$.

4. Объем сменной минимально необходимой пробы (w_c) определяется, как произведение объема отсечки на число отсечек.

В рассмотренном выше примере для гидравлической установки объем пробы будет:

$$w_c = 16 \times 150 = 2400 \text{ л,}$$

где 16 — средний объем одной отсечки, в л.

5. Объем пробы, вычисленный в соответствии с требованиями, изложенными выше, необходимо проверить на полноту характеристики ситового состава золота, находящегося в опробуемом продукте, для этого:

а) Все золото, извлеченное при опробовании хвостов, подвергается ситовому анализу (см. табл. 3). Так как хвосты обычно содержат мало золота, то для получения достаточного для анализа проб, количества золота следует опробование производить в течение 3—5 дней.

б) Золото, выделенное из каждого класса, при ситовом анализе, взвешивается и в каждом классе, за исключением самого мелкого, определяется количество золотин (n).

в) В классах, в которых количество золотин не более 300, число их определяется полным пересчетом. Для подсчета золотин в классах, в которых число их более 300, квартованием отбирается навеска. Все золотины в навеске пересчитываются, и вычисляется средний их вес, как частное от деления общего веса на их число.

Делением веса золота, выделенного из данного класса, на вычисленный средний вес золотины определяется общее количество их в данном классе.

г) Результаты ситовых анализов обрабатываются по форме, прилагаемой в табл. 3, в которой в качестве примера приведены данные ситового состава золота по той же гидравлической установке, где из 120 м^3 хвостов извлечено 450 мг , что соответствует среднему содержанию золота в хвостах $38,2 \text{ мг/м}^3$.

д) Из табл. 3 видно, что в объеме u , равном $1,6 \text{ м}^3$, должны содержаться в среднем: одна золотины из класса — $0,84 + 0,59 \text{ мм}$; шесть золотин из класса — $0,59 + 0,42 \text{ мм}$ ($1,6 : 0,25 = 6,04$); тридцать золотин из класса — $0,42 + 0,30 \text{ мм}$ ($1,6 : 0,053 = 30,0$) и т. д.

Золотины из крупных классов: — $1,2 + 0,84$; — $1,68 + 1,2$ и — $2,38 + 1,68 \text{ мм}$ попадут не в каждую пробу объемом $1,6 \text{ м}^3$, так как одна золотины класса — $1,2 + 0,84 \text{ мм}$ содержится в среднем в объеме 8 м^3 материала, а золотины из класса — $1,68 + 1,2 \text{ мм}$ в объеме 20 м^3 и т. д.

Пример расчета необходимого объема пробы в зависимости от крупности золота

Размеры сита, в мм	Классы, в мм	n	n_{Σ}	u	Q	q	q_{Σ}
1	2	3	4	5	6	7	8
	-2,38+1,68	2	2	60,0	132	2,88	2,88
1,68	-1,68+1,2	6	8	20,0	162	3,54	6,42
1,20	-1,2 +0,84	15	23	8,0	180	3,93	10,35
0,84	-0,84+0,59	75	98	1,6	307	6,70	17,05
0,59	-0,59+0,42	475	573	0,25	760	16,59	33,64
0,42	-0,42+0,3	2264	2837	0,053	1494	32,62	66,26
0,30	-0,3+0,21	3697	6534	0,0325	924	20,17	86,43
0,21	-0,21+0,15	4080	10614	0,0294	408	8,92	95,35
0,15	-0,15+0,1	4410	15024	0,0272	176	3,84	99,19
0,1	-0,1+0	не опр.	—	—	37	0,81	100,00
Всего . .					4580		

Условные обозначения:

n — число золотин по классам;

n_{Σ} — нарастающая сумма числа золотин от крупных к мелким;

u — объемы материала, содержащиеся в среднем по одной золотине различного размера.

Q — вес золота в классе, в мг;

$q = \frac{w_c}{\Sigma w_c} 100$ — распределение веса золота по классам, в %;

q_{Σ} — нарастающая сумма веса золота по классам, в %;

е) Из табл. 3 (графа 8) видно, что 10,35% всего золота из материала представлено золотиными крупнее 0,84 мм. Следовательно, если объем сменной пробы будет 1,6 м³, то содержание золота будет занижено на 10,35% против действительного.

ж) Из табл. 3 (графы 5 и 8) следует, что с увеличением объема проб от 1,6 м³ до 8 м³ (на 6,4 м³) ошибка уменьшается с 10,35% до 6,42%, т. е. на 3,93%. Величину, на которую уменьшается отрицательная ошибка с увеличением объема пробы

от 1,6 до 2,4 м³ (объем пробы, найденный нами ранее), найдем из следующего равенства, обозначив искомый размер уменьшения ошибки через X.

$$\frac{X}{2,4 - 1,6} = \frac{3,93}{6,4},$$

откуда $X = 0,49\%$.

Следовательно, большинству проб объемом 2,4 м³ будет свойственна ошибка в $10,35 - 0,49 = 9,86\%$. Эта величина является допустимой, если иметь в виду, что за декаду и за месяц величина систематической ошибки будет значительно меньше.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение	3
Цели и задачи контроля	4
1—19 Организация работ по контролю технологического процесса	4
20—23 Объем эфельных проб	9
24—40 Способы отбора проб от продуктов обогащения	10
41—50 Контроль извлечения золота способом отдельных съемок	12
51—61 Замер объемов и определение производительности, выходов продуктов и разжижения	13
62—77 Обработка проб	15
78—81 Контроль за полнотой улавливания самородков	20
82—88 Подсчет результатов опробования	21
89—98 Контроль за качеством получаемого золота	23
Приложения:	
1. Список оборудования и инвентаря, необходимых для проведения опробования	27
2. Оборудование для отбора и обработки проб	29
3. Формы карты режима технологического процесса и учета сполосков	45
4. Формы журналов отбора и обработки проб	50
5. Методика определения объема проб хвостовых эфельных продуктов на драгах, гидравлических установках и промывочных приборах	51

Редактор ОБТИ К. Д. Мишарина.

Т 03682. Сдано в набор 6/V 1955 г. Подписано к печати 17/VI 1955 г.
 Изд. № 52. Печ. л. 3. Уч.-изд. л. 3. Тир. 1000 экз. Зак. 2987.
 ЗАКАЗНОЕ:

Типография Минавтотрансшосдор РСФСР.

Сканирование - Беспалов
DjVu-кодирование - Беспалов

