

## ТЕХНОГЕН ЧИҚИНДИЛАРНИ КОНЦЕНТРАЦИОН СТОЛЛАРИДА БОЙИТИШ ЖАРАЁНИНИ ЖАДАЛЛАШТИРИШ ЙЎЛЛАРИ

**Хакимов Камол Жўраевич**, т.ф.ф.д.

Термиз муҳандислик-технология институти Нефть-газ ва кончилик иши  
кафедраси мудири

**Эшназаров Мустафо Шаймардонович**

Термиз муҳандислик-технология институти Нефть-газ ва кончилик иши  
кафедраси ассистенти

### АННОТАЦИЯ

*Жаҳонда олтин ишлаб чиқарувчи етакчи давлатлар техноген чиқиндиларни қайта ишлаш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича кенг миқёсдаги тадқиқотларни олиб бормоқда. Олтин ва кумушни қайта ишлаш технологияси ҳозирда гравитация усулида бойитиш жараёнларини такомиллаштиришга катта эътибор берилмоқда. Бу борада металлургия саноати техноген чиқиндиларидан олтин, кумуш ва бошқа қимматбаҳо металлларни ажратиб олиш жараёнида қолдиқ маҳсулот таркибида қимматбаҳо компонентлар миқдорини камайтириш кон-металлургия саноати амалиётида алоҳида аҳамиятга эга.*

**Калим сўзлар:** *Концентрацион стол, винтли сепараторлар, Оғир фракциялар, шлюзлар, унумдорлик, энергия сарфи, трафаретлар, минерал қатлам.*

### ABSTRACT

*Leading gold producers in the world are conducting large-scale research on the development of technology for processing man-made waste. The technology of processing gold and silver is now paying great attention to improving the enrichment processes by gravity. In this regard, in the process of extracting gold, silver and other precious metals from man-made waste of the metallurgical industry, reducing the amount of valuable components in the composition of the residual product is of particular importance in the practice of the mining and metallurgical industry.*

**Keywords:** *Concentration table, screw separators, heavy fractions, gateways, productivity, energy consumption, stencils, mineral layer.*

Концентрацион столларининг асосий афзаллиги – концентрациянинг кўп даражасида оғир металлларни юқори даражада ажратиб олиш. Кумли столларнинг ишлашида бу дека юзасининг 0,4-0,45 т/(с .м<sup>2</sup>) га етади, шламиларда эса атиги

0,1-0,15 т/(с • м<sup>2</sup>) га етади.

Шунинг учун концентрацион столларини дастлабки камқиймат маҳсулотларни бойитиш учун эмас, балки анча юқори унумдорли (лекин, технологик муносабатда камроқ самарали) рудалардан аппаратлар билан, масалан, винтли сепараторлар билан, чўктириш билан, оқимли ва шлюзли аппаратлар билан олинган камқиймат концентратларни бойитиш учун қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Концентрацион столнинг унумдорлигини ошириш (умумий ва солиштирма) – улар тузилишини ва иш тартибларини такомиллаштиришнинг асосий йўналиши. Концентрацион столларнинг унумдорлиги декада ўриндик қатламланиши тезлигига ва ҳосил бўлган турли зичликдаги фракцияларни ўз вақтида чиқариб юборишга боғлиқ. Оғир фракцияларни самарали ташишни таъминлаш учун тўғри юриши вақтида уларнинг дека юзасига илашиши қайтма юриш вақтига қараганда кучлироқ бўлиши лозим. Одатда, частоталар кўлами 250-300 дақ-1 чегараларда чекланади.

Концентрацион столларнинг унумдорлигини оширишни бир қанча усуллари маълумдир. Бундай тузилишли деканинг камчиликлари – анча мураккаблиги ҳамда сувнинг кўп сарфланиши.

Концентрация столларининг ишлаш шароитлари:

- намуна йириклиги, мм – 0,28 + 0,1
- унумдорлик, т/с - 0,7-2,2
- ювиш сувининг сарфи, м<sup>3</sup>/т - 2,5
- энергия сарфи, кВт\*с/т - 0,6-1,5

Концентрацияли шлюзларида бойитиш

Қўзғалмас концентрацияли шлюз– жуда оддий бойитиш аппарати бўлиб, у сочилма конлар кумларидан олтинни, платинани, кассеритни ажратиб олиш учун қўлланилади.

Шлюзларда самарали бойитиш учун фойдали ва жинсли минераллар зичликларининг тафовути катта бўлиши керак, бойитилувчанлик кўрсаткичи қиймати  $(\rho_T - 1) / (\rho_L - 1)$  3,5 дан юқори бўлиши лозим.

Бу ҳолатда шлюзларда фойдали минералларнинг жуда оз миқдорида кумлар бойитилади ва бунда аппаратнинг юқори унумдорлигига эга бўлади.

Шлюз параллел ён томонли кесими тўғри бурчакли озроқ қияланган новдан иборат бўлиб, тубига остки қатламларда оқимнинг етарлича гирдобланишини ҳосил қилиш ва остга чўккан минерал зарраларни тутиб қолиш учун махсус қопламалар ётқизилади.

1.-жадвал

**Шлюзларнинг техник тавсифлари**

Ўлчамлари	Шлюзлар	Кичик шлюзлар
Узунлиги, м	18-20	6
Кенглиги, м	0,7-0,8	0,7-0,8
1 м узунликка қиялик, мм	110	100-110
Трафаретлар баландлиги, мм	5,0-5,5	25-30
Трафаретлар планкалари ўртасидаги масофа, мм	90-130	25-30
Шлюзнинг тўлдирилиши (оқим чуқурлиги), мм	80	50
Оқим ҳаракатининг ўртача тезлиги, мм	1,67	0,7

Шлюзларда таснифланмаган ёки йирикликнинг кенг кўламига эга бўлган кам қиймат намуналар бойитилади. Йирикликнинг юқори чегараси 100 мм. Намунани йириклиги бўйича олдиндан ажратиш шароитида ушбу талабларни бирлаштириш мумкин бўлади.

-100 (200) +16 мм – чуқур тўлдирилган шлюзларда бойитиш (оқимнинг тезлиги 3 м/с гача);

—16 +0 мм — кам тўлдирилган шлюзларда бойитиш – кичик шлюзларда (оқимнинг тезлиги 1 + 1,5 м/с гача).

Шундай қилиб, тутиб қолувчи қопламали концентрацияли шлюзларнинг ишлаши даврийлиги билан тавсифланади. Концентратнинг чиқиши фоизининг ўнлаб ва юзлаб улушини ташкил этади. Кам қийматли сочилма намуналар учун қўлланиладиган шлюз концентрациянинг юқори даражаси билан тавсифланади.

**Шлюзли жараёнда минерал қатламининг роли**

Концентрацияли шлюзларнинг ташувчи новлардан асосий фарқи улар тубида бойитишга дуч қилинадиган ва оғир фракция минераллари билан бойитилган намунадан бўлган ўриндикнинг мавжудлигидан иборат. Ўриндикни ҳосил қилиш учун шлюзлар трафаретлар билан маҳкамланади.

Минералли қатлами, одатда, ўртача донадор намунадан ифодаланган бўлади ва бошида таркиби бўйича дастлабки намуна таркибидан кам фарқ қилади (майда синфлардан ташқари). Фақат ундан бойитиладиган намуна ўтиши жараёнида ўриндиқ таркиби ўзгаради – унда йирик (енгил) зарралар миқдори ошиб боради. Олтин таркибли қумларни бойитишда қатламининг ўзига хос элакли таркиби.

Синфи, мм. +1,95- 1,95 +0,83 -0,83+0,43 -0,43+0,29

Чиқиши, % 42 15 14 9

Синфи, мм. . -0,29 + 24      -0,24 +0,14      -0,14 +0,10

Чиқиши, %    4   6   10

Шундай қилиб, бўтананинг берилган тезлигида ўлчами тенг тезликли шароитдан аниқланган ўлчамга тенг ёки ундан катта бўлган барча зарралар ўриндиқ бор ёки йўқлигига қарамасдан, трафаретлар ўртасидаги ячейкаларда қолиши лозим.

Шлюзларда минералларни ажратиш олиш кинетикаси. *Шлюзда йирик ва майда зарраларни тутиб қолишининг ҳар хил механизми ҳақидаги назарий тушунчалар ҳозирча жараён ва аппарат ўлчамларини боғловчи математик боғлиқликларни чиқариш имконини бермайди. Тажрибаларда аниқланишича, йирик оғир зарраларни ажратиб шлюз узунлигининг биринчи метрида содир бўлади. Анча майда зарраларни тутиб қолиш узунлик бўйлаб чўзилади ва оқимнинг тезлигига боғлиқ ҳолда, баъзида ўнлаб метр шлюзли юзага эга бўлиш лозим бўлади.*

Шлюзларнинг тузилиши ва уларнинг турлари

Ишлаш шароитларига боғлиқ ҳолда, кўчмас концентрацияли шлюзларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

оддий бойитишга тайёрланмаган қумларда ишлайдиган чуқур тўлдиришли шлюзлар. Бунда шлюзларда бир вақтнинг ўзида иккита операция қумларни ажратиш ва концентрациялаш бажарилади;

йириклиги бўйича ажратилган ва таснифланган намунада ишловчи кам тўлдиришли шлюзлар;

1 мм гача йирикликдаги намунада ишлайдиган тукли шлюзлар (жуда кам 10 мм гача тўлдириладиган шлюзлар). Тукли шлюзларда трафарет мавжуд эмас, улар тутиб қолувчи юмшоқ қоплама билан маҳкамланади.

Кўзгалувчан тутиб қолувчи қопламали шлюзлар кўзгалувчан шлюзларнинг алоҳида гуруҳини ташкил этади. Бу тафовутлар аниқ тузилмали, концентрация жараёни хусусияти бўйича улар иккинчи ва учинчи гуруҳга киради.

Шлюзларнинг қопламалари амалиётда турли қопламаларнинг кўп сони маълумдир, уларни ишлатилишига кўра қуйидаги турларга бўлиш мумкин:

кўзгалмас ўриндиқни ҳосил қилувчи ва қумларни ажратиш учун мўлжалланган қопламалар;

фақат кўзгалмас минерал қатламни ҳосил қилиш учун мўлжалланган қопламалар.

Биринчи гуруҳга оғир қуйма панжаралар, рельслар ёки шлюзга тушадиган у катта тошларнинг кучли зарбаларига дош берадиган йирик тошлар. Бундай

қаттиқ қопламаларнинг баландлиги бўтанадаги энг катта зарралар баландлигига яқин. Бундай қопламалар чуқур тўлдиришли шлюзларда қўлланилади.

Бундай трафаретларнинг тубига зич жойланишида юмшоқ қоплама керак бўлмайди.

Иккинчи гуруҳни анча енгил тузилмали ва баланд бўлмаган (трафаретлар баландлиги оқим чуқурлигининг 0,4 дан 0,6 гачасини ташкил этади) трафаретлар ҳамда юмшоқ қопламалар – гиламчалар ташкил этади.

Амалиёт шуни кўрсатадики, кўчмас шлюзларда ажратиб олиш бўйича энг яхши натижалар уларни алоҳида чайиб ташлашда олинади: узунлиги 3—6 м бўлган шлюзларнинг бош қисмини (кўпроқ), масалан, ҳар 4 ёки 8 соатда, шлюзларнинг қолган қисмини эса (камроқ) ҳар 8-24 соатда. Чуқур тўлдиришли шлюзларда чайишлар ўртасидаги оралик вақт 3-5 дан 10-15 гача суткани ташкил этади. Дастаки чайиш узоқ вақтли ва жуда сермеҳнат жараён ҳисобланади. Охирги йилларда кўчмас шлюзларни чайиш эжекторли сувли насосларни қўллаш йўли билан механизациялаштирилган, улар трафаретлардан концентратни сўриб олади ва уни ўлчамига етказишга ташийди [60; б. 243].

**Шлюзлар кенглиги** (м) берилган ҳажмий унумдорлик билан  $Q$  (м<sup>3</sup>/с), оқим тезлиги билан  $v$  (м/с) ва шлюз тўлдирилиши билан  $L$  (м) белгиланади:

$$B = Q/(vh). \quad (2.1)$$

Бўтана ҳажми (м<sup>3</sup>/с) танланган энг кам зарурий суюлтиришни  $K$  ҳисобга олиб қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$Q = Q_{\text{ТВ}}/p_{\text{ТВ}}(1+k) \quad (2.2)$$

бунда,  $Q_{\text{ТВ}}$  – қаттиқлик бўйича шлюз унумдорлиги, т/с;  $p_{\text{ТВ}}$  – қаттиқликнинг зичлиги, т/м<sup>3</sup>;  $K$  - Қ: С суюлтирилиши.

Бироқ, олтин ёки платина ажратиб олиш қаттиқликни шлюзга беришга ҳам боғлиқдир. Шлюзлар ишлаши шлюзнинг 1 м кенглигига ёки унинг 1 м<sup>2</sup> тутиб қолувчи майдонига ҳисоблашда қаттиқлик бўйича солиштирма унумдорлиги билан белгиланади. Мақбул солиштирма унумдорлик бойитиладиган намуна йириклигига (тўлдириш тезлигига ва оқим тезлигига) ҳамда металллар ва қумлардаги оғир металллар миқдорига боғлиқ.

Тадқиқот маълумотлари бўйича олтин ажратиб олишнинг шлюзлар унумдорлигига боғлиқлиги

Унумдорлик, м<sup>3</sup>/ (м<sup>2</sup>-с). 0,7 0,7-0,5 0,5-0,3

Олтин ажратиб олиш, % 90,5 92,5 97,0

Юмшоқ тутиб қолувчи қопламали кам намунада ишловчи шлюзалар унумдорлиги 0,1-0,3 м<sup>3</sup>/ (м<sup>2</sup> -с) ни, махсус қопламасиз эса - 0,1м<sup>3</sup>/ (м<sup>2</sup>-с) дан камроқни ташкил этади.

## АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Xasanov A.S., Hakimov K.J Shukurov A.Yu., Boymurodov N. A. Nurxonov F.A. Features of involvement in the processing of industrial waste from mining and metallurgical industries // «International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)». Impact Factor 7.97 (ISSN: 2320-2882) Volume 8, Issue 12, December 2020, pp.1315-1320

2. Хасанов А. С., Хакимов К. Ж., Хўжақулов А. М. Кончилик саноати техноген чиқиндиларини қайта ишлаш технологияси ва инновацион ёндашув таҳлили // Инновацион Технологиялар 2021/1(41)-сон, - Қарши, 2021, - С. 7-11 (05.02.01; №38).

3. Хасанов А.С., Хакимов К.Ж., Қаюмов О.А, Шукуров А.Ю., Соатов Б.Ш. Изучение химического вещественного состава шлаков медеплавильного производства, кеков, клинкеров и других отходов металлургических производств. // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021, 2(83). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11313> (дата обращения: 25.02.2021. - С. 70-73 (02.00.07; №1).

4. Хасанов А.С., Хакимов К.Ж, Хўжақулов А.М., Шукуров А.Ю. Мирзанова З.А. Чодак кони техноген чиқиндиларини қайта ишлаш имкониятлари” // ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2021, Т.25, №5, - С. 227-231 (05.02.01; №20).

5. Hakimov K.J., Eshonqulov U.X., Amanov T.S., Umirzoqov A.A. Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals The american journal of engineering and technology (TAJET) SJIF-5.32 DOI-10.37547 /tajet September 28, 2020 The USA Journals, USA. P. 102-108.

6. Хасанов А.С., Хакимов К.Ж., Қаюмов О.А., Эшонқулов У.Х., Соатов Б.Ш. Техногенные отходы – перспективное сырье для металлургии Узбекистана в оценке отвальных хвостов фильтрации медно-молибденовых руд» // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. Universum: технические науки Выпуск: 12(81), 12.2020, часть 1, - Москва, - С. 54-58 (02.00.07; №1).

7. Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals /K.D. Khakimov, U.K. Eshonqulov, T.S. Amanov, A.A. Umirzoqov // The American Journal of Engineering And Technology «ИМПАКТ ФАКТОР 5.32». – 2020. – № 5. – P. 102-108.

8. В.Н.Шохин, А.Г.Лопатин «Гравитационные методы обогащения» Москва недра 1993 г, с. 219-243