

**Қазақстан Республикасының білім және ғылым Министрлігі
Қарағанды Мемлекеттік Техникалық Университеті**

**5B073000 - «Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және
конструкцияларын өндіру», 5B072900 – «Құрылыс» мамандықтарының
студенттері үшін
Сәулет – құрылыс факультет,
«Құрылыс материалдары және технологиялары» кафедрасы
по дисциплине
«Құрылыс материалдары» пәні бойынша
Слайд-дәріс**

Слайд-дәрісті дайындаған:
аға оқытушы Икишева А.О.

ТАБИҒИ ТАС МАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫН ӨНДІРУГЕ АРНАЛҒАН ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНАН АЛЫНАТЫН ШИКІЗАТТЫҚ МАТЕРИАЛДАР

Дәріс жоспары:

1. Тау жыныстарының генетикалық топтастырылуы. Олардың пайда болу жағдайы, құрылысының сипаттамасы және қасиеттерінің өзара байланысы;
2. Табиғи тас материалдар: түрлері, қолданылуы;
3. Құрылыс материалдарын өндіруге арналған тау жыныстарынан алынатын шикізаттық материалдар.

1 Тау жыныстарының генетикалық топтастырылуы. Олардың пайда болу жағдайы, құрылысының сипаттамасы және қасиеттерінің өзара байланысы

Тау жыныстары деп құрамы тұрақты, бір минералдан - мономинералдан, немесе бірнеше минералдан - полиминералдан тұратын минералдық массаны айтамыз.

Мономинералдық тау жыныстарына - кварц құмы, гипс, магнезит жатады, ал *полиминералдыққа* - гранит, базальт, порфир т.б. жатады.

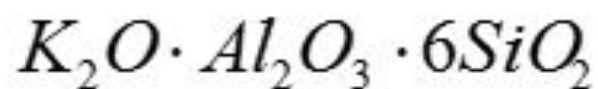
*Минерал (лат. *minera* — руда) деп* химиялық құрамы, құрылысы және қасиеттері бойынша біртекті, жер бетіндегі және тереңдігіндегі физика-химиялық процестер нәтижесінде түзілетін табиғи дене. Басым көпшілігінде минералдар — қатты денелер: кристалды және аморфты.

1 Тау жыныстарының генетикалық топтастырылуы. Олардың пайда болу жағдайы, құрылысының сипаттамасы және қасиеттерінің өзара байланысы

Әрбір минералдың оған ғана тән қасиеттері мен белгілерінің кешені бар. Оларға химиялық құрамы мен құрылысын, тығыздығын, қаттылығын, жабысқандығын, оптикалық қасиеттерін (жылтыры, түсі, жарықтың сынуы және т.б.) жатқызады. Минералдарды осы белгілері бойынша сәйкестендіреді.

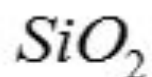
<u>Минералдын аталуы</u>	Фото камня	<u>Химиялык формула</u>	<u>Каттылык</u> <u>к</u>
Тальк		$H_2Mg_3(SiO_3)_4$	1
Гипс		$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2
Кальцит		$CaCO_3$	3
<u>Балкыма шпат</u> (флюорит)		CaF_2	4
Апатит		$Ca_5[PO_4]_3 \cdot (F, Cl, OH)$	5

Ортоклаз
(дала
шпаты)



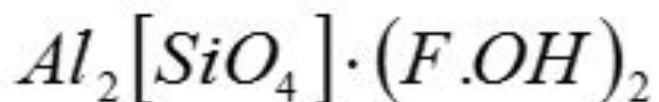
6

Кварц



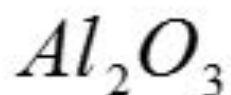
7

Топаз



8

Корунд



9

Алмаз



*С (в кристал-
лической форме)*

10

Тау жыныстары

```
graph TD; A[Тау жыныстары] --> B[Магмалық]; A --> C[Шөгінді]; A --> D[Метаморфты]; B --> B1[Интрузивтік<br/>(тереңдік)]; B --> B2[Эффузивтік<br/>(тагілмелі)]; B --> B3[Кесекті<br/>(сынық)]; C --> C1[Механикалық<br/>(кесекті)]; C --> C2[Хемогенді<br/>(химиялық)]; C --> C3[Органогенді];
```

Магмалық

Интрузивтік

(тереңдік)

Эффузивтік

(тагілмелі)

Кесекті

(сынық)

Шөгінді

Механикалық

(кесекті)

Хемогенді

(химиялық)

Органогенді

1 Тау жыныстарының генетикалық топтастырылуы. Олардың пайда болу жағдайы, құрылысының сипаттамасы және қасиеттерінің өзара байланысы

Тау жыныстары генетикалық жіктемесіне байланысты үш үлкен топқа бөлінеді: *магмалық, шөгінді, метаморфтық*

Магмалық тау жыныстары (м.т.ж) жер қойнауындағы магманың қысыммен жер бетіне шығып қатуының нәтижесінде пайда болған (мысалы вулкан арқылы).

М.т.ж. үшке белінеді:

Жер асты тастары тереңдетілген (глубинные) - жоғарғы жер қабаттарының қысымымен жәй біркелкі суудың нәтижесінде пайда болған.

Төгілмелі тау жыныстары (изливишиеся) - жер бетіне шыққан магманың тез сууының нәтижесінде пайда болған.

Кесекті тау жыныстары (обломочные) - вулкан атылған кезде жер бетіне

Магмалық тау жыныстары

Интрузивтік тау жыныстары

• Гранит



• Сиенит



• Габбро



Эффузивтік тау жыныстары

• Андезит



• Обсидиан
(вулкандық әйнек)



• Базальт



• Вулкандық
туф



Кестеде маңызды магматикалық тау жыныстарының түрлері мен олардың құрылыстық қасиеттері көрсетілген.

SiO₂-ның мөлшеріне байланысты сипаттамасы, %	Жыныстар		Негізгі жыныс құрайтын материалдар	Орташа тығыздығы, кг/м³	Сығылу кезіндегі беріктілік шегі, МПа
	Тереңде- тілген	Ағылған			
Қышқыл (65....76)	Гранит	Кварцты порфир	Кварц, дала шпаты, слюда	2600...2800	100....250
Орташа (52....62)	Сиенит	Кварцті емес порфир, трахит	Дала шпаты, слюда	2600...2800	100....280
Негізді (<52)	Диорит	Андезит, порфирит	Дала шпаты, кара түске боялған минералдар	2800...3000	150....300
	Габбро, лаббродорит	Диабаз, базальт	Қара түске боялған минералдар, дала шпаттары	2900...3300	200....500

Магмалық тау жыныстар

Гранит магмалық жыныстардың ішінде кең таралған түрлерінің бірі болып саналады. Жыныстың түсі дала шпатының түсімен (сұр түстен қызыл түске дейін) анықталады. Тығыздығы мен беріктілігінің жоғары болуымен қатар гранит сынғыш, яғни морт келеді. Граниттің су сіңірімділігі 1 % төмен, аязға төзімділігі 200 циклден жоғары. Гранит оңай өңделеді (жылтырлату). Гранит көбінесе монументальді ғимараттар мен гидротехникалық құрылғыларды қаптау үшін, еденге арналған плиткалар, баспалдақтар, жолға арналған материалдар, бетонға арналған толтырғыштар, бұт тастары түрінде қолданылады.

$\rho = 2700 \text{ кг/м}^3$, $\Pi = 0,5 \dots 1,5$ $R = 100 \dots 250 \text{ МПа}$

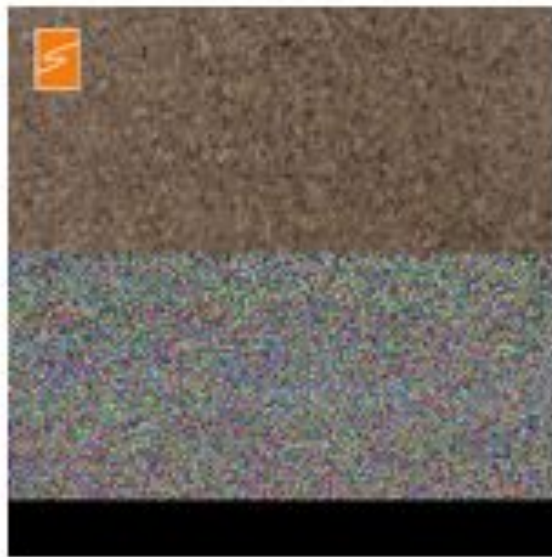
Сиениттің граниттен айырмашылығы оның құрамында кварц жоқ, негізінен дала шпаты мен қара боялған минералдардан (15%) тұрады. Сиенит сыртқы түріне қарай гранитке ұқсас, бірақ оның түсі қоңырлау, ал беріктілігі гранитке қарағанда төмендеу. **$\rho = 2600 \dots 2800 \text{ кг/м}^3$, $R = 120 \dots 150 \text{ МПа}$.**

Кен орындары - Украина, Урал, Урал, Казахстан, Урал, Казахстан, Кавказ, Урал, Казахстан, Кавказ, Средняя Азия, Урал, Казахстан, Кавказ, Средняя Азия, США, Урал, Казахстан, Кавказ, Средняя Азия, США, Канада, Урал, Казахстан, Кавказ, Средняя Азия, США, Канада, Германия, Урал, Казахстан, Кавказ, Средняя Азия, США, Канада, Германия, Норвегия, т.б.

Граниттер



Күрті, Қордай, Желтау граниттері



Магмалық тау жыныстар

Диориттің $\frac{3}{4}$ % бөлігі дала шпаты мен 25%-ға дейін қара түске боялған минералдардан тұрады. Оның құрылымы майда- және орташа дәнді болса, ал түсі сұр жасылдан қара жасылға дейін барады. Құрылыстық қасиеттеріне қарай диорит граниттен кемде емес. Диорит көбінесе қаптама жұмыстарында және жол құрылысында қолданылады.

$P = 2700 \dots 2900$ кг/м³, $R = 150 \dots 300$ МПа.

Северная Америка Северная Америка (Кордильеры Северная Америка (Кордильеры). Великобритании Северная Америка (Кордильеры). Великобритании, Центральной Азии Северная Америка (Кордильеры).



Центральной Азии (Казахстан), Россия (Урал, мысалы Сангалыкское

Магмалық тау жыныстар

Габбро негізінен дала шпатынан (50%-ға дейін) және қара түске боялған минералдардан тұрады. Көбінесе олар авгит, оливин. Габбро қара-сұр түстен қара түске дейін болатын поликристаллдан тұрады. Бұл материалды қаптама даналық бұйым ретінде, жол жабындарында, бетонға арналған тас ретінде қолданылады.

Порфирлер ағылған тау жыныстары, химиялық құрамы жағынан граниттен (кварцты порфир), сиенитке (кварцты емес порфир), диорит (порфирит) жақын және ол порфирлі құрылымымен сипатталады. Басқа жыныстарғы қарағанда порфирлердің біркелкі емес құрылымы болмағандықтан, олар желге онша ыдырамайды.

Андезит - диоритке ұқсас, бірақ порфирлі құрылымы жағынан айырмашылығы бар. Тығыз андезиттерді қышқылға шыдамды плиталар мен қышқылға төзімді бетонға арналған тас есебінді пайдаланады.

Магмалық тау жыныстар

Габбро

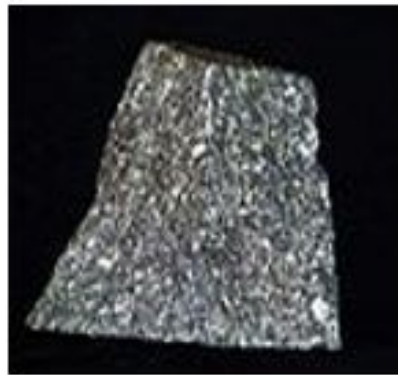


- $P = 2800 \dots 3100 \text{ кг/м}^3$,
- $R = 200 \dots 350 \text{ Мпа}$
- Великобритания, в Северная Америка, Канада), ЮАР, Франция, Шотландия ,
Урале, Украина, Кольский полуостров,
Закавказье

Магмалық тау жыныстар

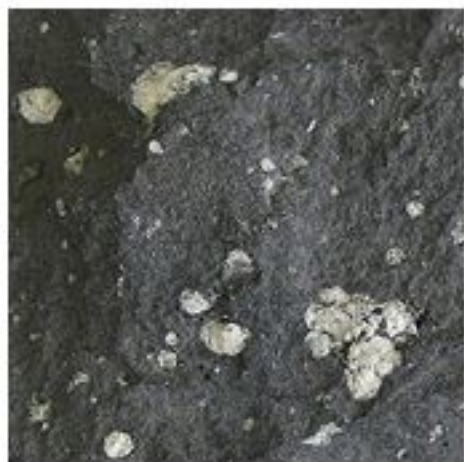
Порфирлер

- $\rho = 2400 \dots 2500 \text{ кг/м}^3$,
- $R = 120 \dots 220 \text{ МПа}$
- Крым, Кавказ, Урал



Магмалық тау жыныстар

Андезиттер



- $\rho = 2900 \text{ кг/м}^3$,
- $R = 150 \dots 250 \text{ МПа}$.

Армения, Курильские острова,
Украина, Грузия, Камчатка, Кавказ,
Средняя Азия, Приморье



Магмалық тау жыныстар

Диабаз - минералды құрамы жағынан габброға ұқсас. Түсі қара-жасылдан қараға дейін. Бұл материалдың құрылымы кристалды болады. Әсіресе майда дөнді диабаздың беріктілігі өте жоғары - 450 МПа дейін барады, сонымен қатар ол үйкеліске аз және соғу тұтқырлығы жоғары келеді. Диабазды жол материалдарын, бетонға арналған тас, кейбір кезде қаптама жұмыстарында, тас құю мен қышқылға төзімді материалдар жасау үшін қолданады.

Базальт - ауыр тығыз жыныс және оның құрылымы кристалды немесе шыны тәріздес, ал кейбір кезде порфир сияқты болып кездеседі. Базальт 500 МПа-ға дейін жоғары беріктілігімен сипатталады. Базальттың морттылығы мен қаттылығы оның өңделуін қиындатады. Оларды жол материалы, бетонға тас есебінде, қышқылға төзімді материалдар үшін, сондай-ақ тас құю мен минералды мақта дайындау кезінде кеңінен қолданады.

Магмалық тау жыныстар

Диабаздар

$\rho = 2800 - 3000 \text{ кг/м}^3$; $R = 400 \text{ МПа}$



Магмалық тау жыныстар

Базальттар

- $R = 500 \text{ МПа}$,
- $P = 3000 \dots 3300 \text{ кг/м}^3$.
- Карелия, Украина, Кавказ, Урал, Забайкалье



1 Тау жыныстарының генетикалық топтастырылуы. Олардың пайда болу жағдайы, құрылысының сипаттамасы және қасиеттерінің өзара байланысы

Шөгінді тау жыныстарын екінші реттік деп жиі атайды. Олар атылған (бірінші реттік) және сыртқы жағдайлардың әсерінен басқа тау жыныстарының бұзылуы (*мүжілуі*) нәтижесінде немесе заттардың қандай да бір ортадан шөгуі нәтижесінде түзілген.

Механикалық тау жыныстары (кесекті шөгінділер) – атқылаған және басқа тау жыныстарының температураның күрт ауысуынан, су мен желдің әсерінен механикалық бұзылуының нәтижесінде түзілген.

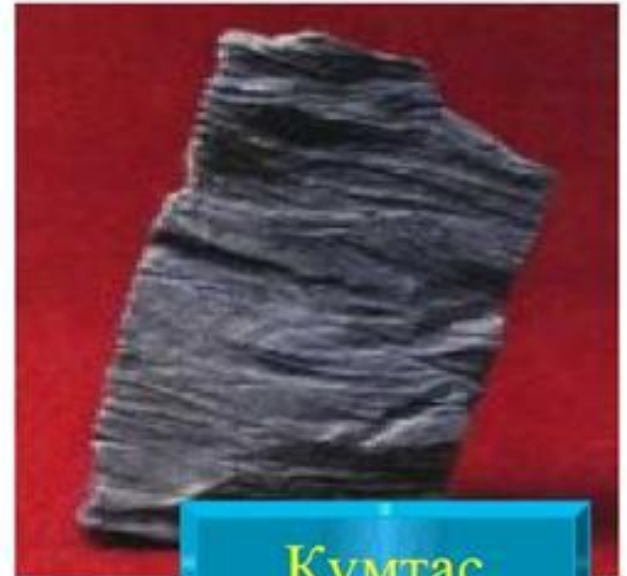
Хемогенді (химиялық шөгінділер) – кейіннен тығыздалуымен және цементтелуі арқылы сулы ерітінділерден минералдық заттардың шөгуі кезінде түзілген тау жыныстары (доломит, магнезит).

Органогенді тау жыныстары тірі және өсімдік организмдері қалдық-тарының шөгіндісі нәтижесінде түзілген, олардың қаңқалары мен сауыттарында минералдық заттар болған. Мұндай шөгінділер әдетте тығыздалған және цементтелген (әк тастар, бор және т.б.).

Шөгінді тау жыныстары



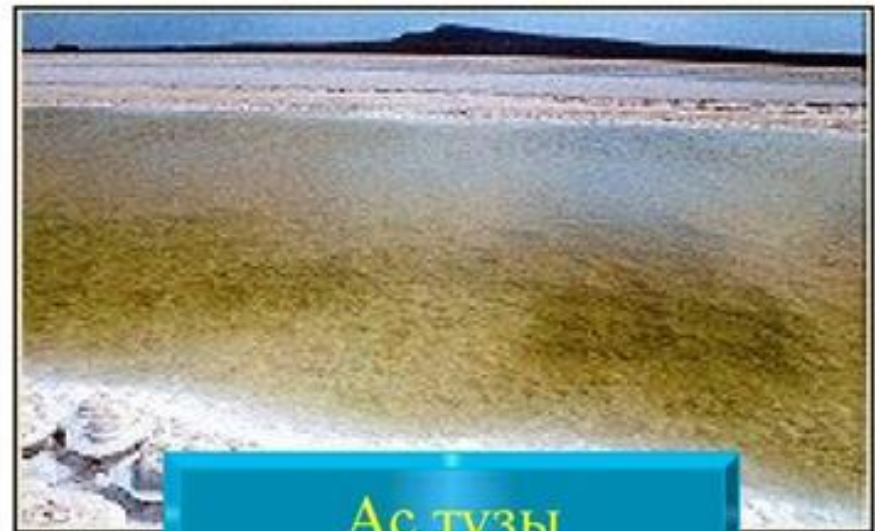
Әктас



Құмтас



Тас тұзы



Ас тұзы

Шөгінді тау жыныстары

Құм мен тас - әртүрлі тау жыныстарының желдің ұруы нәтижесінде пайда болған тау жыныстары. Түзілген құм дәндерінің өлшемдері 0,16....5 мм, ал жұмыр тастың өлшемі 5....70 мм құрайды.

Саздар дала шпаты тау жыныстарының (гранит, гнейс пен басқалар) желдің өсері негізінде жұқа сынықты шөгінділердің пайда болуы арқылы түзілген. Құрамы жағынан саздар кварц, слюда дәндерінен, темір тотығы, кальций және магний карбонаттарынан тұрады. Каолинитті саздар (каолин) ақ түс және қосымшалардың түрі мен мөлшеріне қарай түсі қара түске дейін езгереді. Саз суланса пластикалық қасиетке ие болады, ал күйдірілгеннен кейін тасқа айналады. Олар керамикалық өнеркәсіп пен цемент өндірісінің негізгі шикізаты болып табылады.

Шөгінді тау жыныстары

Гипс пен ангидрит - химиялық процестер нәтижесінде түзілген жыныстарға жатады. Олар негізінен гипс минералы мен ангидриттен тұрады. Сыртқы түрі мен физикалық-механикалық қасиеттері жағынан олардың бір-бірінен айырмашылығы жоқ. Олар негізінен байланыстырғыш заттарды өндіргенде және ғимараттардың ішкі қабырғаларын қаптама материалы ретінде қолданады.

Магнезит - негізінен магнезит минералынан тұратын, шығу тегі химиялық түрде түзілген жыныс. Оны отқашыдамды бұйымдар жасау үшін және аздап байланыстырғыш заттар алу үшін пайдаланады.

Шөгінді тау жыныстар

Бор - шығу тегі органогенді жыныс, көбінесе ақ түстес болады. химиялық құрамы жағынан толығымен кальций карбонатынан тұрады, бірақ оның беріктілігі жоғары емес. Оны ақ пигмент есебінде бояғыш құрамдарда, жапсырма дайындау үшін, және сондай-ақ әк пен портландцемент өндіру үшін қолданады.

Диатомит - диатомды өсімдіктердің қабыршағынан және радиолярий қаңқаларынан пайда болған органогенді жыныс. Негізінен опал минералы түрінде аморфты кремнеземнен тұрады.

Трепел — диатомиттен ертерек пайда болған жыныс. Оның одан айырмашылығы, ол опал цементімен байланысқан майда опал домалақтарынан тұратын аморфты кремнеземнен тұрады.

Шөгінді тау жыныстары

Құмның түрлері



Песок карьерный мелкий



Песок карьерный крупной зернитости



Песок кварцевый



Песок карьерный средней зернитости



Шөгінді тау жыныстары

Гипс пен ангидрит



- Гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).
- $\rho = 2000 \dots 2300 \text{ кг/м}^3$,
- $R = \sim 50 \text{ МПа}$
- Ангидрит CaSO_4



Шөгінді тау жыныстары

Магнезит MgCO₃

Қаттылығы 4,0 — 4,5, тез
сынады.

тығыздығы 2900 — 3100 кг/м³.



Шөгінді тау жыныстары

Жыныс түрі	Құрайтын негізгі минералдар	Тығыздығы, кг/м ³		Сығылу кезіндегі беріктілік шегі, Мпа
		нақты	орташа	
Тығыз әктас	Кальцит, доломит	2600...2800	1800...2600	15...100 (кейбір кезде 180-ге дейін)
Кеуекті әктас: қабыршақ әкті туф	Кальцит, доломит	2600... 2800	900....1800	0.4...15
	Кальцит	2600... 2800	1400....1800	5...15 (кейбірі 80-ге дейін)
Доломит	Доломит	2500...2900	2200...2800	15...200
Құм: кремний-әкті	Кварц, опал Кварц, кальцит	2500...2900	2300...2600	30...200 және оданда жоғары

**1 Тау жыныстарының генетикалық топтастырылуы.
Олардың пайда болу жағдайы, құрылысының сипаттамасы және
қасиеттерінің өзара байланысы**

Метаморфтық тау жыныстары немесе түрі өзгертілген жоғары температураның, жоғары қысымның және басқа факторлардың әсерінен шөгінді немесе магмалық тау жыныстарының едәуір түр өзгеруі нәтижесінде жер қыртысы қабатында түзілген.

Метаморфтық тау жыныстар

Құрылыста метаморфтық жыныстардың ішінен гнейстер, сазды сланецтер, мрамор, кварциттер қолданылады.

Гнейс минералды құрамы мен қасиеттері жағынан гранит тектес жыныстарға ұқсас. Ұқсау себебі, ол сол граниттен пайда болған жыныс. Сланецті құрылым гнейстің мәңгілігін төмендетеді. Оларды құрылыста негізінен қалау үшін бут тастары түрінде, тротуар мен арықтарды құру үшін жиі қолданады.

Сазды сланецтер - саздан түзілген кәдімгі сланецті метаморфикалық жыныстар; түсі қара немесе қара-сұр болады. Олар суға онша малынбайды, сондықтан шатырлық материал (табиғи шифер) есебінде пайдаланылады.

Метаморфтық тау жыныстар

Мрамор - әктастардың (доломиттер сирек) түрі өзгертілуі нәтижесінде пайда болған және бір- бірімен қатты байланысқан кальцит кристалдарынан тұрады. Оның құрамында кей кезде түрлі қосымшалар (доломит, темір, көміртегі қосылыстары) болады. Сондықтан олар түрлі түсті болады.

Мрамор сығылу кезіндегі жоғары беріктілігімен 300 МПа-ға дейін, аз су сіңірімділігімен — 0,7%, жоғары тығыздығымен 2900 кг/м³ ерекшеленеді.

Мрамор жақсы жылтыр түрге келтіріледі және оларды жұқа плиталарға кесу оңай. Оларды көбінесе қабырғалардың ішкі беттерін қаптау үшін, баспалдақтар мен терезе алды тақтайшаларын жасау үшін пайдаланады.

Мрамор ғимараттардың сыртқы бетіне қолданбаудың себебі, атмосфералық әсерлердің арқасында олардың бетінің түсі өзгеріп, коррозияға тез ұшырайды.

Кварциттер - кремнийлі құмдардың түрі өзгеруі нәтижесінде пайда болған. Олардың құрылымы тығыз және кварцты цементпен байланысқан кварцтың қайта кристалданған дәндерінен тұрады. Түсі - ақ, қызыл, қызыл қошқыл.

Кварциттердің мәңгілігі жоғары, тығыздығы - 2700 кг/м³ шамасында, су сіңірімділігі 0,2 %, қаттылығы - 7, сығылу кезіндегі беріктілік шегі 400 МПа-ға дейін барады.

Кварциттерді сыртқы қаптама материал есебінде, кепірлер-де ферма асты тастары және отқа шыдамды материал есебінде қолданады.

Метаморфтық тау жыныстар



Мәрмәр тасы



Кварцит



3 Құрылыс материалдарын өндіруге арналған тау жыныстарынан алынатын шикізаттық материалдар

Табиғи тас материалдар құрылыста төмендегі мақсаттар үшін кеңінен қолданылады:

- өндеусіз пайдаланылатын тас материалдар (кұм, жұмыр тас)
- өңдеу арқылы алынатын материалдар (қиыршық тас, тақталар, өңдеулік материалдар)
- тау жыныстары сонымен қатар минералдық тұтқыр заттар алу үшін қолданылады (гипс, әк, цемент)
- жасанды тас материалдар алу үшін - кірпіш, шыны, бетон, құрылыс ерітінділері.

3 Құрылыс материалдарын өндіруге арналған тау жыныстарынан алынатын шикізаттық материалдар

- Тас материалдарды **тығыздығы** бойынша құрғақ күйінде ауыр (1800 кг/м^3 артық) және жеңіл (1800 кг/м^3 кем) деп бөледі.
- Тас материалдар үшін келесі **маркалар** белгіленген (МПа): 4, 7, 10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000.
- 0,4 - 20 маркалары жеңіл тастарға тән;
- Суға төзімділік $K_p=0,6-0,8$;
- ▣ **Аязға төзімділік** бойынша маркалар (M_{p3}): 10; 15; 35; 100; 150; 200; 300; 500-ге дейін белгіленген.

3 Құрылыс материалдарын өндіруге арналған тау жыныстарынан алынатын шикізаттық материалдар

- Қабырғалық материалдар ретінде қолданылатын табиғи тастардың қасиеттері: беріктік шегі 0,14-тен 40 Мпа-ға дейін; су сіңірімділігі 30% көп емес (массасы бойынша).
- Құрылыста кең қолданылатын табиғи қабырғалық тастардың келесі маркалары бар:
- ұлутас - 4; 7; 10; 15; 25; 25; 50;
- жанартаулық туфтар, майда кеуекті әктастар - 3,5; 5,0; 7,5; 100; 150; 200.
- Жеңіл тасты жыныстардың орташа тығыздығы бір-бірінен ерекшеленеді (0,9-1,8 г/см³). Жеңіл жыныстардан алынған қабырғалық тастардың жұмсару коэффициенті 0,6 аз болмауы керек.

Бақылау сұрақтары

1. Тау жыныстары деп қандай массаларды айтады?
2. Тау жыныстарының жіктелуі қалай жүргізіледі?
3. Магмалық тау жыныстары қалай түзілген?
4. Қандай материалдар магмалық тау жыныстарына жатады?
5. Шөгінді тау жыныстар қалай түзілген?
6. Қандай шөгінді тау жыныстарын білесің?
7. Органогенді шөгінділер қалай пайда болған?
8. Метаморфтық тау жыныстары қалай түзілген?
9. Мономинералды және полиминералды тау жыныстарының айырмашылығы неде?
10. Тау жыныстарының құрамындағы негізгі минералдарды атаңыз?
11. Тау жыныстарынан қандай құрылыс материалдары алынады?
12. Табиғи қабырғалық тас материалдардың қасиеттері мен өлшемдері қандай?

Әдебиеттер тізімі:

Негізгі:

4. Үдербаев С.С. Құрылыс материалдары; қасиеттері және өндірілуі. Оқу құралы. Қызылорда, «Тұмар», 2007 ж. - 208 бет.

2. Садуақасов М., Батырбаев Ғ. Құрылыс материалдары. Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2007. – 259 бет.

Қосымша:

1. Сатеков Б.С. Табиғи және жасанды құрылыс материалдары мен бұйымдары. - Тараз, 2007.- 1-2 бөлім

2. Бисенов Қ.А., Нарманова Р.Ә., Үдербаев С.С. Құрылыс материалдары мен бұйымдары: Оқу құралы. – Алматы: «Издат Маркет», 2007. – 224 бет

2. Петров В.П. Сложные загадки простого строительного камня: - М.: Недра, 1984

3. Микульский В.Г. и др. Строительные материалы (материаловедение и технология), уч. пос.-М.: ИАСВ, 2004№

4. Сычев Ю.А. Распиловка камня. - М.: Стройиздат, 1989.