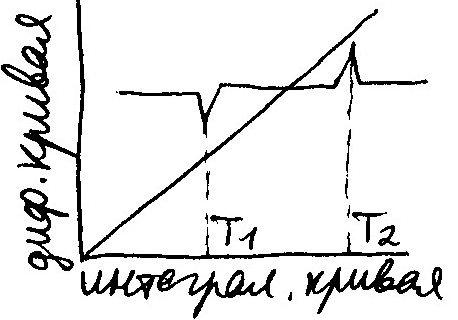
**1. Мат-е**-дисциплина, изучающая взаимосвязь строения, структуры со св-вами стр.м-лов. Все изделия и констр-ции, α применяются в стр-ве должны обеспечивать долговечность и надежность при длител.эксплуатации. Долг-тью м-лов назыв. св-во сохранять свои св-ва на протяжении многих лет с перерывами на ремонты. Долг-ть измеряют сроком службы без разрушения в конкретных климатич.усл-х и усл-х эксплуатации. Напр., для ж/б констр-ций установлены 3 группы долг-ти: 1 до 100 лет, 2 до 50 лет, 3 до 10 лет. Надеж-ть-общее св-во, характеризующее проявление всех остал.св-в в процессе эксплуатации. Надеж-ть складывается из долг-ти, безотказности и ремонтопригодности.

**2. Стр. м-лы по назначению**: 1) м-лы универсал.типа, применяемые для несущ.конструкций: природ.камен.м-лы, искусственно-камен.м-лы, получаемые на основе вяж-их м-лов без обжига (бетоны, р-ры), получаемые термич.обработкой (керам.кирпич, стр.стекло, ситаллы, мет-лы и их сплавы); 2) м-лы, необходимые для защиты конструкций, для улучшения эксплуатац.св-в здания и создания комфорта; м-лы, α использ-ся для защиты констр-ций и сооруж-й от вред.влияния внеш.среды: акустич.м-лы, гидроизоляционные, кровельные, герметизирующие, отделочные, декоративные.

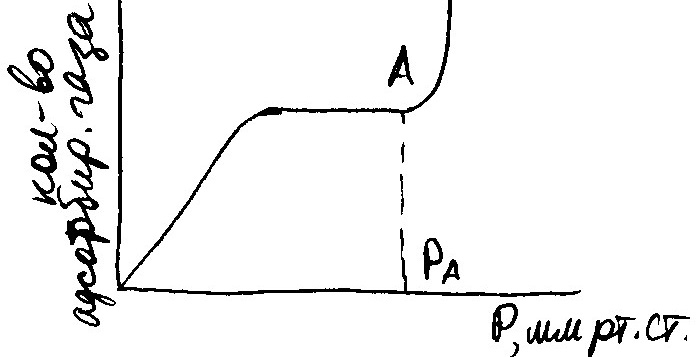
**3.** Знание **строения м-лов** необходимо для понимания их **св-в** и в конеч.итоге для решения многих практич.задач, а также решения вопроса, где и как применить тот или иной м-л с т.з. эк-ки и получ-я тех.эффекта. **Стр-ра** м-лов изучается на 3 уровнях: 1) Макростр-ра-то, что видим невооружен.глазом; 2) Микростр-ра-стр-ра, α изучают с помощью оптич.микроскопов. 3) Внутр.строение в-в, составляющих м-л, α изучают с помощью различ.м-дов (электрон.микроскопия, рентгено-фазов.анализ, дифференциально-термич.анализ, электронно-магн.резонанс, ядерный гамморезонанс, электронно-парамагн.резонанс, ИК-спектроскопия). Макростр-ра м-лов м.б. след.типов: конгломератная (природ.камен.м-лы, бетоны, керам.м-лы), ячеистая (пенобетон, пеногазобетон, газосиликаты, яч.пластмассы), рыхло-зернистая (для заполнителей тяж.бетонов и р-ров), волокнистая (древесина, стеклопластик, изделия из минерал.ваты), слоистая (рулон.стр.м-лы: текстолит, бумопласта), мелкопористая (кристаллич. или аморфная). Кристал.стр-ра-стр-ра, α имеет дальний геом.порядок. Аморф.стр-ра не имеет дал.геом.порядка, а имеет ближ.хим.порядок (стекло). Кр.: мет-лы (кроме ртути), сплавы. Св-ва м-лов с различ.стр-рами резко отлич-ся друг от друга. Напр., мет-лы и их сплавы обладают опред.фиксирован.точками плавления. Аморф.м-лы не имеют ее, а имеют интервал размягчения, причем эти стр-ры (к., а.) могут переходить из одного состояния в др. (кристаллич.кварц). Практич.знач-е для природ. и искусств.м-лов имеет знач-е явл-е полиморфизма, когда одно и то же в-во способно сущ-ть в различ.кристаллич.формах-модификациях. В стр-ве применяют поликристаллич.камен.м-лы, в α различ.кристаллы ориентированы беспорядочно. Подобные м-лы рассматриваются, как изотропные, они имеют свои строительно-технич.св-ва (искл.: слоистые м-лы). Внутр.строение в-в опред-т мех.прочность м-ла, тверд-ть, тугоплавкость, хим.стойкость к агрессив.средам, стойкость к различ.рода излучениям, к агрес.действию внеш.среды.

**4.** **М-ды оценки состава и стр-ры**: 1) Петрографический использ-ся для исслед-ния цемент.клинкера, цемент.камня, бетонов, стекла, огнеупоров, керамики. В этот м-д входит цветов. или оптич.микроскопия. Исслед-ся показатели светопреломления, сила двойного светопрелом-ия, цвет м-ла. Сущ-ет несколько модификаций этого м-да: поляризацион.микроскопия. Предназначена для изучения образцов м-ла в виде порошков в иммерсионных аппаратах. В них используют имерсион.жид-ти, α имеют постоян. показ-ль светопрел-ия (керосин). 2) Электрон.микроскопия использ-ся для опред-я и исслед-я тонкокристал.массы. Соврем.электрон.микроскопы обладают увелич-ем до 300000 раз. Это увелич-е позволяет рассматривать частицы с размерами 0,3-0,5 нм. Такое глубокое проникновение в мир частиц, волны α во много раз короче волн видим.света, позволяет опред-ть многие св-ва, фазов.превращения, хим. реакции, происходящие в м-ле. Можно опред-ть размеры частиц, все процессы, происходящие при термич.обработке, α подвергаются м-лы. 3) Рентгенографич.анализ основан на изучении дифракции рентгенов.лучей в этом в-ве. Рент.лучи-электромагнит.кол-ния, что и свет, но имеют длину волны 0,05-0,25 нм. Применение основано на том, что длина волны сопоставима с межатом.расстояниями, сама кристалл.решетка в-ва явл-ся естеств.дифракцион.решеткой. 4) Дифференциально-термич.анализ (ДТА) основан на том, что при нагревании м-лов или их образцов происходят фаз.переходы, сопровождающиеся теплов.эффектами. При термич.воздействиях происходит выдел-е или поглощение тепла. При выдел-и тепла происходит появл-е бол.пика t при таких процессах, как плавл-е, диссоциация, дегидратация и др.-экзотермич.процессы. Процессы, сопровождающиеся поглощ-м тепла, назыв. эндотермич., при α происходит соед-е в-в, переход аморф.состояния в кристаллич., окисл-ние в-ва. Прибором для изуч-я этих проц-в явл. дериватографы-приборы, α позволяют записывать весь проц-с на термаграммах. Исслед. образец и эталон помещаются в печку, концы термопары выведены на дериватограф. Одна термопара около исслед.обраца, др. у эталона (не испытывает фаз.превращ-й), t можно опред-ть с точностью до 0,1°. 5) Спектрал.анализ-физич.м-д качеств. и количеств.анализа в-в, основанный на изучении их спектров. ИК-спектроскопия-один из м-дов. Она основана на взаимодействии исслед.в-ва с ИК-излучением. ИК-спектры связаны с колебат.эн-гией атомов и эн-гий вращ-я молекул. Они явл-ся характер-ми для кажд.группы и сочетания атомов. Для этой цели использ-ся спектрофотометры.



**5.** **Параметры состояния.** 1) Истин.плот-ть, ρ (г/см3, кг/м3)-отн-е массы абсолютно плотного в-ва к его объему. ρ=m/V 2) Относит.плот-ть, d-отн-е плот-ти м-ла к плот-ти воды. Явл-ся безразмер.вел-ной. 3) Все м-лы, за искл. мет-лов, сплавов и стекла, явл. пористыми, поэтому объем порист.м-ла в естеств. состоянии слагается из объема м-ла и объема пор. Ve=Va+Vп. 4) Сред.плот-ть-отн-е массы м-ла в естеств.состоянии. ρm=m/Ve. Плот-ть порист.м-ла всегда < плот-ти м-ла без пор. Напр., пл-ть легкого бетона 500-1800 кг/м3, пл-ть тяж.бетона 2600 кг/м3. 5) Насыпная пл-ть, ρн –масса ед-цы объема рыхлонасыпан., волокнист. или зернистых м-лов (щебень, гранулирован. мин.вата, гравий, песок). Она всегда < истин.пл-ти и средней. Строение порист. м-ла харак-ся общей, открытой и закрытой порист-тью. Пор-ть-степень заполнения объема м-ла порами, опред-ся отн-м объема пор к общему объему м-ла. П= Vп/ V %. Экспериментал.м-д опред-я пор-ти основан на замещении порист.пр-ва гелием или водой. Для хар-ки пор-ти сущ-т коэф-т плот-ти-степень заполнения объема м-ла тв.в-вом. Опред-ся как отн-е плот-ти м-ла к пл-ти м-ла без пор. КПЛ=ρm/ρ. Явл-ся важ.хар-кой, с помощью α можно дать оценку некот.св-вам м-лов. Открытые поры м-ла сообщаются м-ду собой и с окруж.средой, поэтому они могут заполняться при обыч.усл-х насыщения, отриц-но влияют на многие св-ва м-ла: увелич-т водопрониц-ть, повыш-т теплопров-ть, снижают морозост-ть→снижает прочн-ть. ПО=(mв-mc)/(Ve\*ρH2O). Закрытая пор-ть-разность общей пор-ти и открытой. ПЗ=П-ПО. Увелич-е степени закр.пор-ти увелич-т долг-ть м-ла, морозост-ть→повыш-ся проч-ть, снижается теплопров-ть, улучшает акустич.св-ва м-лов, увелич-ся звукопоглощение за счет поглощ-я звук.эн-гии порами.

**6.** **Гидрофизич.св-ва.** 1) Гигроскопичность-св-во капиллярно-пористого м-ла впитывать водяной пар из воздуха. Дан.процесс назыв. сорбцией, он явл. обратимым. 2 вида сорбции: абсорбция, адсорбция. Проц-с абс-ции присущ для газов, адс-ции для жид-ти. М-лы, как древесина, обладают высокоразвитой внутр.пов-тью за счет бол.кол-ва пор, поэтому этот м-л обладает выс.сорбцион.способ-тью, а также: стеновые м-лы, кирпич, лег.бетоны; не обладают сорбцион.способ-тью мет-лы, пластмассы и др. Чтобы оценить и понять проц-с сорбции можно рассмотреть изотерму адсорбции для газа или пара (жид-ти). Это явл-е явл. вредным для стр.м-лов. Увлаж-е м-лов способств-т увелич-ю теплопровод-ти м-ла, что явл. нежелат.явл-ем для стр-ва гражд.зданий. Поэтому для предотвращения дан.явл-я стремятся гидроизолировать плиты перекрытий, надзем.части, надфундамент.части зданий спец.м-лами, α назыв. гидроизоляц-ми. Для предотвращ-я капилляр.всасывания дан.констр-ции можно покрывать различ.мастиками и подоб.рода м-лами. 2) Капилляр.всасывание происходит, когда часть констр-ции здания находится в воде. При этом происходит явл-е поднятия грунт.вод по капил-рам, при этом увлаж-ся ниж.часть зданий. Чтобы этого не происходило в конст-циях устраивают гидроизоляц.слой, отделяющий фундамент.часть от надфундамент-й. Капил.всас-е харак-ся высотой поднятия жид-ти по капил-рам, кол-вом поглощен.воды, интенсивностью всас-я. Высоту поднятия жид-ти опред-т: h=2σcosθ/(rgρ); σ-поверхност.натяжение; θ-краевой угол смачив-я; rрадиус капил-ра; ρ-плот-ть жид-ти. Объем воды, поглощенной м-лом за время t, подчиняется параболич.з-ну: V2=Kt. K-константа всас-я. Уменьш-е интенсив-ти всас-я отраж-т улучш-е стр-ры м-ла. Важно это для бетона, что отражается на таких его св-вах, как морозост-ть, проч-ть; силикат., керам.кирпича. 3) Водопоглощение м-лов опред-т по стандарт.методике (кладут в воду, керосин). Водопогл-е опред-ся по объему и по массе: Wv=(mв-mc)/V\*100%; Wm=(mв-mc)/mc\*100%; mв-mc-масса влаж. и сух.образца. Водопогл-е использ-т для оценки стр-ры м-ла. Для этого использ-т коэф-т насыщ-я пор водой: Кн=W/П (отн-е водопогл-я по объему к пористости). Само явл-е водопогл-я явл. отрицат.хар-кой м-ла и ухудшает все основ.св-ва стр.м-лов. При этом происходит увелич-е плот-ти, м-л набухает, увелич-ся теплопров-ть, а проч-ть и морозост-ть заметно сниж-ся. Для оценки св-в м-ла вводится термин-коэф-т размягчения: Кр=Rн/Rс (0-1); Rн-проч-ть насыщ.водой м-ла, Rс-проч-ть сухого. Если Кр у природ. и искусств.камен.м-лов ≤0,8, то такие м-лы стараются не применять. 4) Водопрониц-ть-св-во м-ла пропускать воду под давл-ем. Для этого введен термин-коэф-т фильтрации: Кф=Vв\*a/[S(P1-P2)t]; Vв-кол-во воды в м3, проходящей через стенку S=1м2, толщиной а=1м за время t=1ч при разности давлений (P1-P2)=1 м вод.ст. 5) Морозост-ть-св-во насыщ.водой м-ла выдерживать опред.кол-во циклов поперемен.замораж-я и оттаив-я без уменьш-я прочност.хар-тик и без потери массы (F). Опред-ся по стандарт.методике и проводится след.образом: первоначально образцы (не <3) помещ-ся в воду при t=20±2°, насыщ-ся водой, затем образцы помещ-т в морозил.камеру при t –15 - – 20°. За марку м-ла по мороз-ти принимают наибол.число циклов поперемен.замораж-я и оттаив-я, α выдерживают образцы м-ла без сниж-я проч-ти на сжатие >15%; после испытания образцы не должны иметь видим.поврежд-й-трещин, выкрашивания (потеря массы не >5%). Мороз-ть устанавл-ся проектом в завис-ти от усл-й эксплуатации и климат.усл-й дан.района. Для стенов.м-лов мороз-ть лежит в пределах 10,15,25,50,100 для кирпича; для бетонов, дорож. и аэродром.покрытий 100-500 циклов (испытывают нагрузки на растяжение). Т.к. Мороз-ть влияет на прочност.хар-ки м-ла, то с помощью этого св-ва можно косвенно оценить проч-ть м-ла.



**7.** **Теплофизич.св-ва**. 1)Теплопров-ть-св-во м-ла передавать тепло от одной пов-ти к др. Это св-во явл-ся глав. как для бол.группы теплоизоляц.м-лов, так и для м-лов, применяемых для устр-ва наруж.стен и покрытий зданий. Теплов.поток проходит через каркас м-ла и его воздуш.ячейки. Теплопров-ть самого воздуха λ=0,023 Вт/м\*°С явл. маленькой вел-ной по отн-ю к тв.м-лу, поэтому увелич-е пористости явл. основ.способом уменьшить теплопр-ть. Для этого стремятся создать как можно > закрытых пор. Для оценки теплопр-ти м-ла сущ-т ф-ла: ; λ-теплопр-ть, d-толщина м-ла. При повышении t теплопр-ть большинства стр.м-лов возрастает и лишь у некот. (мет-лы, магнезит.огнеупоры) она уменьшается. 2) Теплоем-ть-способн-ть к аккумулированию тепла при нагрев-и и отдавать тепло при остывании. Она опред-ся кол-вом тепла, α необходимо сообщить одному кг дан.м-ла, чтобы повысить его t на 1°С. Теплоем-ть стр.неорг.м-лов (камен.м-лы, бетоны) колеблется 0,75-0,92 кДж/кг\*°С; орг.м-лов 2,39-2,75 кДж/кг\*°С. Наибол.теплоем-тью обладает вода (4,19). 3) Огнеупорн-ть-св-во м-ла выдерживать длител.воздействие выс.t, не размягчаясь и не деформируясь. Огнеупор.м-лы, α обладают выс.огнеуп-тью 1500-1600° и >, применяют для внутр.футеровки пром.печи. Тугоплавкие м-лы начинают размягчаться при 1350°. 4) Огнестойкость-св-во м-ла сопротивляться действию огня в течение опред.времени. Она засисит от сгораемости м-ла, т.е. от его способн-ти воспламеняться и гореть. М-лы делятся на несгор., трудносгор., сгораемые. Несгор.: бетон, м-лы на минерал.вяж-их (керам.кирпич), сталь, чугун, сплавы. Некот.м-лы под воздействием огня могут растрескиваться (гранит) и сильно деформироваться (мет-лы при t >600°), поэтому конст-ции из таких м-лов нередко приходится защищать более огнестойкими м-лами. Трудносгор.м-лы под воздействием огня или выс.t тлеют, но при прекращ-и действия огня их горение и тление прекращается (асфальтобетон, пропитанная антипиренами древесина (Al2(SO4)3), фибролит). Сгор.: орг.м-лы, α горят открытым пламенем, поэтому такие м-лы необходимо защищать от возгорания (антипирен, конструктив.меры). 5) КТР-коэф-т термич.расширения м-ла. Во избежании растрескивания сооруж-й бол.протяжен-ти из разрезают деформац.швами. 6) Термич.сопр-е R, м2\*°С /Вт слоя многослой.огражд.констр-ции, а также однослойной: R=δ/λ; δ-толщина слоя; λ-теплопр-ть слоя м-ла. От нее зависят толщина наруж.стен и расход топлива на отопление здания.



**8.** **Мех.св-ва.** 1) Упр-ть-св-во тв.тела самопроизвольно восстанавливать первоначал.форму и размеры после прекращ-я действия внеш силы. Ее принято назыв. обратимой деф-цией. 2) Пластичн-тью тв.тела назыв. его св-во изменять форму и размеры под действием внеш.сил, не разрушаясь, причем после прекращ-я действия силы тело не может самопроизвольно восстанавливать свою форму и размеры, и в теле остается некая деф-ция, называемая пластической. Пластич. или остаточ.деф-цию, неисчезающую после снятия нагрузки, назыв-т необратимой. 3) Хрупкость тв.тела-его св-во разрушаться под действием силы без образов-я остаточ.деф-ций. Основ.хар-ками деформатив.св-в стр.м-ла явл. модуль упр-ти, коэф-т Пуассона, модуль сдвига, объем.модуль упр-ти. Относит.деф-ция ε равна отн-ю изменения от первоначал.размера тела к первоначал.размеру. ε=Δl/l. Деф-ция происходит вследствие удаления или сближения атомов кристалл.решетки, причем эти смещ-я пропорциональны деф-ции тела. Напряж-е-мера внутр.сил, возникающих в деформируемом теле под воздействием внеш.сил. Выраж-т модулем Юнга (упр-ти) Е. З-н Гука: ε=σ/E. 4) Прочн-ть-св-во м-ла сопротивляться разрушению под действием внутр.напр-й, α м.б. вызваны внеш.силами или др.факторами (неравномер.нагревание). Прочн-ть м-ла оценивается пределом проч-ти, т.е. времен.сопр-нием, определенным при дан.виде деф-ции R. Для хруп.м-лов (природ.камен.м-лы, бетоны, стр.р-ры, кирпич и др.) основ. прочност. хар-кой явл. предел проч-ти при сжатии. Т.к. стр.м-лы неоднородны по своему составу, для испытаний опред-я проч-ти при сжатии использ-т несколько образцов (не <3). Обычно берут 5 образцов, получают 5 различ.результатов, отбрасывают самый меньший и большой. Из оставшихся 3 берут средний. Для испытаний бетона использ-т кубы с размерами 15х15х15 см. Результаты на кубиках 10х10х10 см и < завышены. В кач-ве оборудов-я обычно использ-т лаборатор.гидравлич.пресс (П-10, П-20, П-50, П-100, П-200). Чтобы опр-ть марку, надо приложить М=R/S. Кроме опред-я проч-ти на сжатие, некот.стр.м-лы подвергаются испытанию для опред-я предела проч-ти на изгиб. Предел проч-ти на изгиб опред-ся по стандарт.методикам, в кач-ве образцов использ-т балочки для цемента и гипса-40х40х160 мм. 5) Удар.вяз-ть (динамич. или удар.проч-ть)-св-во м-ла сопротивляться разрушению при удар.нагрузках. Сопр-е удару важно для м-лов, α использ-ся при устр-ве фундаментов машин, полов пром.зданий, дорож. и аэродром.покрытий.

**9.** **Вяж-ие в-ва по составу делят** на две бол. группы: 1) неорг. (известь, цемент, гипс.вяж-ие, жид.стекло и др.), α затворяют водой (реже вод.р-рами солей); 2) орг. (битумы, дегти, живот.клей, полимеры), α переводят в раб.состояние нагреванием, расплавлением и растворением в орг.жид-тях. Орг.вяж-ие м-лы, применяемые при устроительстве гидроизоляции, при изготовлении гидроизоляц.м-лов и изделий, а также гидроизоляционных и асфальтовых р-ров, асфальтобетонов, подразделяют на битумные, дёгтёвые, битумно-дёгтёвые. Они хорошо растворяются в орг.растворителях (бензине, керосине), обладают водонепроницаемостью, способны при нагревании переходить из твёрдого состояния в пластичное, а затем жидкое, имеют высокую прилипаемость и хорошее сцепление со стр.м-лами (бетоном, кирпичом, деревом).

**10.11**. **Класс-ция неорг., гидравл.вяж-их**. Неорг.вяж-ми в-вами назыв. порошкообраз.м-лы, α при смешивании с водой образуют пластично-вязкое тесто, способное со временем самопроизвольно затвердевать в результате физико-хим.процессов. Переходя из тестообраз.состояния в камневид., вяж-ее в-во скрепляет м-ду собой камни, зерна песка, гравия, щебня. Это св-во вяж-го в-ва использ-т для изготов-я бетонов, силикат.кирпича, асбоцементных и др. необожжен. искусств. м-лов, стр.р-ров (штукатур., кладочных, специал.). Класс-ция: 1) Воздуш.вяж-ие способны затвердевать и длител.время сохр-ть прочн-ть только на воздухе. По хим.составу делятся: гипс.вяж-ие (основой явл. сернокислый кальций CaSО4), магнезиал. вяж-ие (содержат каустич.магнезит MgO), жид.стекло (силикат Na или К в виде вод.р-ра), известковые вяж-ие (состоят в основном из оксида Ca). 2) Гидравлические вяж-ие твердеют и длител.время сохраняют проч-ть и даже повышают ее не только на воздухе, но и в воде. По хим.составу представляют собой слож.систему, состоящую в основном из 4 видов: CaO-SiO2-Al2O3-Fe2O3. Эти соед-я образуют 3 основ.группы гидр.вяж-их: силикат. цементы (состоят на 75% из силиката кальция CaO-SiO2: портландцемент, его разновидности); алюминатные цем-ты (вяж-ей основой явл. алюминаты CaO- Al2O3: глиноземистый цем-т, его разновид-ти); гидравлич.известь, романцемент. 3) Вяж-ие автоклав.тверд-я – такие в-ва, α способны при автоклав.синтезе, происходящем в среде насыщ.пара, затвердевать с образованием плот., проч.камня. Этот процесс происходит при 185-190°, развивается давл-е 0,9-1,8 МПа. Относят известково-кремнеземистые, известково-зольные, известково-шлаковые вяж-ие, нефеленовый цем-т.

**12**. **Гипс.вяж-ие**-воздуш.вяж-ие, получаемые теплов.обработкой сырья и помола. Сырьем служит полувод.гипс CaSО4\*0,5Н2О или ангидриты CaSО4. Сырье для получ-я гипс.вяж-их-горная порода гипс, состоящая преимущественно из CaSО4\*2Н2О, также использ-т отходы пром-ти (фосфогипс, борогипс), α в бол.кол-вах имеются на предприятиях по переработке природ.фосфатов. Г.вяж-ие подразделяются в завис-ти от t теплов.обработки на 2 группы: низкообжиговые, высокообжиговые. Низк-вые получ-т теплов.обработкой природ.гипса при 110-180°. Они состоят из полувод.гипса. CaSO4\*2H2O→CaSO4\*0,5H2O+1,5H2O. Низк-ые: стр., формовоч., высокопроч.гипс. Стр.гипс обжигают в вароч.котлах или печах. В первом случае гипс.камень сначала размалывают (шаров.мельницы), обжигают в виде порошка. Имеются пром.установки, в α совмещены помол и обжиг. При обжиге в открытых аппаратах, сообщающихся с атмосферой, вода из сырья удаляется в виде пара. Стр.гипс содержит в своем составе некот.кол-ва CaSO4. Высокопроч.гипс получают термич.обработкой высокосортного гипс.камня в герметич.аппаратах в среде насыщ.пара при давлении выше атмосфер-го либо кипячением его в вод.р-рах некот.солей с последующей сушкой и размолом в тонкий порошок. Прочн-ть такого гипса лежит в пределах на сжатие 15-25 МПа. Если применить спец.обработку, можно получить прочн-ть до 60 МПа. Из него получ-т эл-ты стен и сборные перегородки, камни для стен. Формовоч.гипс состоит из модификаций полугидрата. Применяют в керамич. и фарфоро-фаянсовой пром-ти, для изготов-я форм из мет-ла. Высокообж-ые гипс.вяж-ие получ-т обжигом гипс.камня при 600-900°, поэтому они состоят преимущественно из ангидрита CaSO4, α частично подвергается термич.диссоциации с образов-м CaO. Небол.кол-во CaO в составе вяж-го играет роль активизатора при взаимодействии с водой. Можно получить ангидрит.вяж-ее без обжига-помолом природ.ангидрита с активизаторами тверд-я: известью, обожжен.доломитом. В отличие от стр.гипса высокообж.гипс медленно схватывается и тверд-т, но его водостойкость и прочн-ть всегда лежит в пределах на сжатие 10-20 МПа. Его применяют для устройства безшов.полов в р-рах, для штукатурки и кладки, для изготов-я искусств.мрамора.

**14**.**15**. **Основ. св-ва гипс. вяж-их**: тонкость по­мола, водопотребность, сроки схватывания, прочность на растяж-е при изгибе и при сжатии (марка). Тонкость помола харак-ся массой гипс.вяж-го (% пробы, взятой для просеивания, но не ме­нее 50 г), оставшегося при просеивании на сите с ячейками размером в свету 0,2 мм. Установлены три степени помола: I (груб.помол)-остаток на сите не>30%; II (сред.по­мол)-не>15% ; III (тонк.помол)-не>2%. Водопотр-ть г.вяж-го опред-ся кол-вом воды, % массы вяж-го, необходимым для получ-я гипс.теста стандарт.консистенции (диаметр расплыва 180 мм). В завис-ти от сроков схват-я г.тес­та стандарт.консистенции выпускают след.ви­ды гипс.вяж-х: быстротвердеющие А с началом схватывания не ранее чем через 2 мин и концом - не позднее чем через 15 мин; нормальнотвер­деющие Б 6-30 мин; медленнотвердеющие В 20-более. Прочност.хар-ки г.вяж-го оп­ред-т, подвергая испытанию образцы-балочки разме­ром 40х40х160 мм из г.теста стандарт.консистенции через 2 ч после изготов-ния. Для г.вяж-их установлены след.марки (12) в завис-ти от предела прочности при сжатии (Rсж) с учетом прочно­сти на изгиб (Rиз): 2,4,5…25. Маркировка г.вяж-го дает инф-цию о его основ.св-вах. Напр., Г-5-А-II обозначает: г.вяж-ее марки 5 быстротвердеющее, сред.помола. Г.вяж-ие в воде снижают свою прочность вследствие растворения CaSО4\*2Н2О и разрушения кри­сталлич.сростка. Для повышения водостойкости гипс.изделий при изготовлении вводят гидрофобные добавки, молотый, доменный гранулиров.шлак, а также пропитывают водоотталкивающими составами.

**16**. **Применение гипс.вяж-их**: для изготов-я гипс.деталей, гипсобетон.изделий (перегородоч.панели, сухая штукатурка и т.д.), для приготовл-я штукатур.р-ров (внутр.штукат-ки) и получ-я гипсоцементно-пуццолановых вяж-их. Для эксплуатации помещ-я, где относит.влажн-ть >60%, применяют гидрофабизирован.плиты. В проц-се тверд-я гипс.р-ры всегда увелич-ся в объеме до 1%. Это благоприятствует для изготовл-я арх.деталей способом литья. Для изготов-я форм и моделей фарфоро-фаянсовых и керам.изделий.

**17**. **Стр.гипсизготов-т** низкотемператур.обжигом гипс.породы (гипс.) в вароч.котлах или печах. В первом случае гипс.камень сначала размалывают, а потом в виде порошка нагрева­ют в вароч.котлах. Имеются пром.установ­ки, в α совмещены помол и обжиг. При обжиге в открытых аппаратах, сообщающихся с атмосферой, вода из сырья удаляется в виде пара, и гипс.вяж-ее состоит в основном из мелких кристаллов β-модификации CaSO4\*0,5Н2О; содержит также некот.кол-­во ангидрита СаSО4 и частицы неразложившегося сырья.­

**18**. **Магнезиал.вяж-ие в-ва**: кристаллич.магнезит (MgCO3) и каустич.доломит (CaCO3\*MgCO3)-тонкие порошки, основ.составляющей α явл. MgO. М.вяж-ие в-ва получают путем умерен.обжига при 750-850° магнезита, реже доломита. MgCO3→MgО+СО2↑. М.вяж-ие в-ва затворяют чаще всего вод.р-рами др.магнезиал.солей. Это ускоряет процесс тверд-я, значит-но повышает прочность. При затворении водой MgО твердеет очень медленно. М.вяж-ие относятся к воздуш.вяж-м в-вам, отличаются выс.прочн-тью при сжатии 60-100МПа. Эти вяж-ие хорошо сцепляются с деревян.пов-тями, потому его ипольз-т для изгот-ния фибролита. Если использовать в кач-ве наполнения древес.опилки, можно получить монолит. и плиточ.полы.

**19.20**. **Жид.стекло** (возд.вяж-ее) представляет собой коллоидный вод.р-р силиката Na или силиката K (Na2SiO3, K2SiO3), имеющий плотность 1,3-1,5 г/см3 при содержании воды до 70%. Состав щелочных силикатов выраж-ся ф-лой R2O\*mSiO2, R-K или Na, m-**модуль ж.стекла**. У натриевого стекла m=2,5-3,5; калиевого m=3-4. Чем > модуль, тем выше вяж-е св-ва жид.стекла. Ж.стекло варят из кварц.песка и соды (NaHCO3, Na2CO3-пищевая) в стеклоплавильных печах, как обыч.стекло, и когда расплав застывает, образуются тв.прозрач.куски с желтоватым, голубоватым или слабо-зел.оттенком, называемые силикат-глыбой. Ж.стекло получают, растворяя раздроблен.куски в воде при повышен.t и давлении 0,6-0,8 кПа. Натриевое ж.стекло применяют для изготовления кислотоупор. и жароупор.бетонов, а также для уплотнения грунтов. Калиевое ж.стекло более дорогое, поэтому его применяют преимущественно при изготовлении силикат.красок.

**21**. **Цем-ты** явл-ся наиболее распространенными неорг.вяж-ми в-вами, широко применяемыми для изготов-я цем.бетонов и р-ров. Они обладают способ-тью твердеть и длительно сохранять свою проч-ть не только на воздухе, но и под водой, почему получили назв-е-гидравлич.вяж-их в-в. Ц-ты получают 3-мя основ.способами: сухим, мокрым, комбинированным. Сух.сп-б заключ-ся в измельчении и тесном смешивании сухих сырьевых м-лов, поэтому сырьевая смесь получ-ся в виде минерал.порошка, называемого сырьевой мукой. Измельч-е производят в шаров.мельницах, в α совмещаются помол и сушка достаточ.влаж-ти 1-2%. Сух.сп-б пр-ва выгоден при использ-и известняка и глины с невыс.влаж-тью до 10-15%. Мок.сп-б применяют, если сырье имеет значит.влаж-ть, поэтому тонкое измельч-е осуществляется в вод.среде. Поэтому получен.м-л имеет влаж-ть 35-40%, α назыв. шламом. Комб.сп-б дает возмож-ть на 20-30% снизить расход топлива по сравнению с мок.сп-бом. Сущ-ть этого м-да заключ-ся в том, что приготовлен.шлам до поступления в печь обезвоживается на спец.установках. Однако при этом возрастает расход эл.эн-гии.

**22**.**24.25**. **Основ.виды ц-тов**: п-т-гидр.вяж-ее в-во, в составе α преобладают силикаты Ca. П-т-продукт тонкого измельчения клинкера с добавкой (3-5%) гипса. Клинкер представляет собой зернистый м-л, полученный обжигом до спекания (при 1450°) сырьевой смеси, состоящей в основном из карбоната Cа (известняки) и алюмосиликатов (глин, мергеля, домен.шлака). Кач-во клинкера опред-т все св-ва п-та, доб-ки лишь регулируют его св-ва. Хим.состав клинкера: СаО 62-64%, SiO2 21-22%, Al2O3 4-8%, Fe2O3 2-4%. В состав клинкера входят частично окислы MgO, TiO2, K2O, Na2O, Cr2O3, P2O5. Мин.состав клинкера: алит 3CaO\*SiO2 (C3S); белит 2CaO\*SiO2 (C3S); трехкальциевый алюминат С3А; четырехкальциевый алюмоферрит С4АF. Алит-самый важ.мин-л в клинкере, определяет быстроту тверд-я, проч-ть, др.св-ва п-та, его содержание 40-60%. Белит- 2-й по важн-ти мин-л, 20-30%. Он медленно твердеет, но достигает выс.проч-ти при длител.тверд-и п-та. 3х-кальц.ал-т 4-12% быстро взаимодействует с водой, явл. причиной сульфат к-зии бетона, поэтому его содерж-е в сульфатостойком п-те ограничено до 5%. 4х-кальц.ал.-феррит содержится в п-те 10-15%, харак-ся умерен.тепловыделением, занимает по скорости тверд-я м-ду алитом и белитом. Шлакоп-т получ-ся путем тонкого помола клинкера и гранулиров.домен.шлака с необходимым кол-вом гипса. Глиноземистый ц-т-быстротвердеющее и высокопроч.гидравл.вяж-ее в-во, получаемое путем тонкого измельчения клинкера, содержащего преимущественно алюминаты Са (СаО\*А12О3). Пуццоланов.п-т получается путем совместного тонкого измельч-я клинкера, необходимого кол-ва гипса и актив.мин.добавки не >20%. В клинкере ограничивается содерж-е С3А не>8%.

**23**. **Применение ц-тов.** П-т используют в кач-ве вяж-го при изготовл-ии монолит. и сборного бетона и ж/б. Изделия и констр-ции, изготовленные на п-те, можно применять в надземных, подземных и подводных усл-х, а также в случае попеременного воздействия воды и отрицат.температур. П-т невыс.марок используют для приготовления кладоч. и штукатур.р-ров. Не следует изготовлять из п-та констр-ции, подвергающиеся воздействию морской, минерализованной или даже пресс.воды,-проточной или под сил.напором. Быстротвердеющий п-т-основ.вид вяж-го для изготов-я сбор.ж/б, используют в монолит.немассив.ж/б констр-циях для ускорения набора проч-ти, в особенности при зим.бетонировании. Особобыстротверд-щий высокопроч.п-т-в высокопроч.бетонах ж/б констр-ций. Сульфатостойкий п-т для изготов-я бетонов, подвергающихся действию сульфат.к-зии, бетонов повышенной морозостойкости. Сульфатостойкие шлакоп-т и пуццолановый п-т для подзем. и подвод.частей сооруж-й, подвергающихся сульфат.к-зии. Пластифицированный п-т придает раствор. и бетон.смесям повышен.подвижность для уменьш-я водоцемент.отн-я и повыш-я плот-ти, морозостойкости и водонепрониц-ти бетона. Пуццолановый п-т для бетонов, постоянно находящихся во влаж.усл-х (подвод. и подзем.части сооруж-й). На воздухе бетон на пуц.п-те дает бол.усадку и в сух.усл-х частично теряет проч-ть. Бетоны на пуц.п-те имеют низкую морозост-ть и не годятся для сооруж-й, подвергающихся замораживанию и оттаиванию. Его не следует применять при зим.бетон.работах. Его часто использ-т для бетонирования внутр.частей массив.сооруж-й (плотин, шлюзов). Шлакоп-т явл-ся самым подходящим ц-том для бетона массив.констр-ций (надзем., подзем., подвод.части сооруж-й). Белые и цвет.п-ты применяют для отделки стеновых панелей, при изготовл-и лестнич.ступеней, подокон.плит, в дорож.работах для цементно-бетон.покрытий площадей, разделител.полос на авто-магистралях, для нужд архитектурно-худ.оформления зданий и сооруж-й. Тампонаж.п-т для цементирования нефтяных и газовых скважин. Глиноземистый ц-т использ-т при срочных ремонт. и аварийных работах, пр-ве работ в зим.усл-х, для бетон. и ж/б.сооруж-й, подвергающихся воздействию сильно минерализованных вод, получ-я жаростойких бетонов, изготовл-я расширяющегося и безусадоч.ц-тов. Гипсоглиноземистый ц-т для омоноличивания стыков сбор.констр-ций, гидроизоляц.штукатурок, плот.бетонов в ж/б.судостроении и при возведении емкостей для хранения нефтепродуктов. Напрягающий ц-т для газонепроницаемых констр-ций, хранилищ бензина, подвод. и подзем. напорных сооруж-й, спортив.объектов.

**26**. **27**. **Доб-ки п-та. Класс-ция**: 1) орг.поверхностно-активные: гидрофилизующие, гидрофобизующие, 2) минеральные: природные (естеств.), искусств. К гидрофилизующим доб-кам относится сульфитно-дрожжевая бражка (СДБ), получаемая из сульфитных щелоков, образующихся при сульфитной варке целлюлозы. СДБ представляет собой в основном кальциевую соль лигносульфоновой кислоты - лигносульфонат каль­ция, α улучшает их смачивание водой, одновременно ослабляя силы взаим.сцепления м-ду частицами вяж-го. В результате добавка СДБ повышает пластич-ть це­м.теста и подвижность бетон.смесей. К гидрофобизующим доб-кам относят мылонафт, асидол, асидол-мылонафт, синтетические жирные кисло­ты и их соли. Мылонафт представляет собой натриевое мыло нафтеновых кис-т. Ист-ком получ-я нафтен.кис-т явл. щелочные отхо­ды, образующиеся при очистке продуктов перегонки нефти (бензина и др.) щелочью. Из них получают тех­нич.нафтен.кис-ты, известные под названием асидол и асидол-мылонафт. Синтетич.жирн.кис-ты изготовляют путем окисления парафина. Мож­нo применять в кач-ве доб-ки как синтетич.жир.кис-ты, так и кубовые остатки, полученные при пр-ве этих кис-т. Молекулы нафтеновых кислот и их солей адсорбируются на частицах цем-та, они не смачив-ся водой и придают ц-ту гидрофобные св-ва. Своеобразным смазоч.действием тонких ориентирован.пленок на частицах ц-та объясняется увелич-е подвижности бетон.смесей. В кач-ве природ.актив.доб-к использ-т осадоч.гор.породы (диатомит, трепел, опоку, горелые глинист.породы-глиежи), породы вулканич.происхождения (вулканич.пепел, туф, пемзу, витрофир, трасс). Искусств.актив.мин.доб-ки представляют собой побоч.продукты и отходы пром-ти: быстроохлажденные (гранулированные) домен.шлаки, белитовый (нефелиновый) шлам-отход глинозем.пр-ва, содержащий в своем составе до 80% мин-ла белита, зола-унос-отход, получаемый при сжигании тв.топлива в пылевидном состоянии и улавлиемый электрофильтрами. Актив.мин.доб-ка химически связывает растворимый в воде гидроксид кальция, выделяющийся при твердении п-та, при этом повышается плот-ть цем.камня, возрастает его сопр-ние к-зии. Поэтому их применяют для повыш-я плот-ти, водостойкости и солестойкости бетонов и р-ров. Некоторые из них используют для приготовления жароупор.бетонов и р-ров на п-те.

**28**. **Спец.виды ц-тов**: тампонаж.п-т изготовляют измельч-м клинкера, гипса и добавок для цементирования нефтяных и газовых скважин. Расширяющиеся ц-ты (водонепроницаемый, гипсоглиноземистый, п-т) обладают контролируемым расширением, α, проявляясь в стесненных усл-х, вызывает самоуплотнение ц.камня и бетона. Р-ры и бетоны на расшир.ц-тах практически непроницаемы для воды и нефтепродуктов. Напрягающий ц-т: в процессе расширения в опред.усл-х тверд-я ц-т создает в арматуре, независимо от ее располож-я в ж/б констр-ции, предварител.напр-е.

**29**. Rn=R28\*lgn/lg28, Rn, R28-предел проч-ти при сжатии в возрасте n и 28 сут (марочная проч-ть) (Па), n-возраст ц-та. Из ф-лы следует, что проч-ть ц-та при нормал. Усл-х тверд-я возрастает прямо пропорционально десятичному логарифму числа суток тверд-я. Эта ф-ла применима n>3 сут. Проч-ть п-та характ-ся его маркой. Марку ц-та устанавливают по пределу проч-ти при изгибе образцов призм размером 40х40х160 мм и при сжатии их половинок, изготовленных из цементно-песчаного р-ра состава 1:3 (по массе) и В/Ц=0,4 и испытанных через 28 сут. Предел проч-ти при сжатии в возрасте 28 сут. назыв. активностью ц-та, по ее вел-не устанавливают марку ц-та. Марки п-та: 400, 500, 550, 600.

**30**. **Тонкость помола** ц-та харак-ся остатком на сите №008 (размер ячейки в свету 0,08 мм) не >15% или удельной поверхностью-вел-ной пов-ти зерен (в см2) в 1г ц-та. Удел.пов-ть п-та д.б. 2500-3000 см2/г. С увелич-м тонкости помола ц-та до 4000-4500 см2/г возрастает скорость тверд-я и повышается поч-ть ц.камня. Увелич-е удел.пов-ти и проч-ти ц-та в начал.сроки тверд-я (до 3 сут) объясняется повышением содерж-я в ц-те частиц размером <5 мкм. Именно в мелкой фракции ц-та скапливаются менее тверд.мин-лы-алит C3S и C3A, быстро реагирующие с водой. Полная гидратация мелких зерен этих мин-лов происходит в течение первых 3 сут после затворения ц-та водой и дает соответствующий выигрыш в начал.проч-ти. Проч-ть в последующие сроки тверд-я (после 7 сут) обусловлена гидратацией внутр.части зерен более крупных фракций ц-та.

**31**. **Влияние темпер. и влаж-ти**. Основ.м-д ускорения тверд-я ц.камня явл-ся теплов.обработка в виде пропаривания, электропрогрева и др. Повышение t (при сохранении в нем влаги) ускоряет процесс гидратации ц-та в 7-10 раз, что позволяет получить готовые изделия через 8-20ч. В сухой среде или при отрицат. t проц-сы тверд-я цем.камня приостанавливаются и рост проч-ти прекращается. Тверд-е ц-та можно ускорить за счет повыш-я t окруж.среды.

**32**. **Кор-зия цем.камня** вызыв-ся воздействием агрес.газов и жид-тей на затвердев.части цем.камня: Ca(OH)2 и 3CaO\*Al2O3\*6H2O. К-зии можно разделить на 3 вида: 1) начин-ся обычно с растворения свобод.гидроксида Ca, выделяе­мого ц-том при гидратации; 2) вызвана образ-нием легкорастворимых солей при дей­ствии кислот, кисл.газов и др.агрес.в-в на гидроксид ц.камня (кислот., магнезиал.к-зия); 3) обуслов­лена образ-нием в порах ц.камня соед-­ний, занимающих бол.объем, чем исход.продукты реакции; это вызывает появл-ие внутр.напр-ний и растрескивание. К-зия 1-го вида: выщелач-ние Са(ОН)2 при действии на ц.ка­мень мягких вод, содержащих мало растворен.в-в: вода оборотного водосн-ния, конденсат, дожд.вода, вода гор.рек, равнин.рек в половодье, болот.вода. Содержание Са(ОН)2 в ц.камне через 3 мес. твер­д-я составляет 10-15%. После его вымывания и в результате уменьш-я концентрации СаО начин-ся разлож-ие гидросиликатов и гидроалюминатов Ca. Выщелач-ие Са(ОН)2 в кол-ве 15-30% общ.содерж-я в ц.камне вызывает пониж-е его проч-ти на 40-50%. Выщел-ние можно заметить по появл-ю бел.пятен (подтеков) на пов-ти бетона. Для ослабления к-зии выщелач-ния ограничивают содерж-е трехкальциевого силиката (C3S) в клинкере до 50%. Глав.средством борьбы с выщел-нием Са(ОН)2 явл-ся введение в цемент актив.минерал.добавок и применение плотного бетона. ­ Процесс выщел-ния замедляется, когда в поверх­ност.слое бетона образ-ся малорастворимый СаСО3 вследствие естеств.карбонизации Са(ОН)2 при взаимодействии с СО2 воздуха. Выдерживание на возду­хе бетон.блоков и свай, применяемых для сооруж-я оснований, повышает их стойкость. К-зия 2-го вида. Углекислот.к-зия развив-ся при действии на ц.камень воды, содержащей слаб.угол.кис-ту. Избыточ.диоксид углерода разрушает карбонат.пленку с образов-ем хорошо растворимого дикарбоната Ca Ca(HCO3)2. Общекислот.к-зия происходит при действии р-ров любых кислот, имеющих знач-е водород.показателя рН<7 (искл. поликремневая и кремнефтористоводородная кис-ты). Свобод.кис-ты встреч-ся в сточ.водах про­м.предприятий; они могут проникать в почву и разрушать бетон.фундаменты, коллекторы и др.подзем.сооруж-я. Кислота образуется при взаимодействии сернистого газа с влагой в воздухе. В выбросах пром.предприя­тий, кроме SO2, могут содерж-ся др.кислые газы, а также хлор и хлористый водород. Кис-та вступает в хим.взаимодействие с гидроксидом кальция, при этом образ-ся растворимые соли (CаC12) и соли, увеличивающиеся в объеме (СаS04\*2Н2О). Это приводит к увелич-ю порист-ти, уменьш-ю проч-ти ц.камня. Бетон на п-те защищают от непосредств.действия кис-т с помощью слоев из кис­лотоупор.ц-та. Магнезиал.к-зия наступает при воздействии Са(ОН)2 с магнезиал.солями (MgCl2 3-5%), α встреч-ся в растворен.виде в грунт.водах и всегда содерж-ся в бол.кол-ве в мор.воде. В результате этого взаимодействия образ-ся растворимый CаC12, α легко вымывается из бетона. К-зия под действием минерал.удобрений. Вызывают аммиач.удобр-я-аммиачная селитра, сульфат аммония. В результате протекания простых хим.реакций образ-ся хорошо растворимый нитрат Ca (Ca(NO3)2), α легко вымывается водой. Также происходит взаимодействие KCl c Ca(OH)2, что ускоряет проц-с к-зии. Влияют фосфор.удобр-я: суперфосфат, соед-я, содержащие Р. К-зия под влиянием орг.в-в. Бол.агрессив-тью отличаются уксусная, молочная и винная кислоты. Жирные насыщенные и ненасыщенные кис­лоты (олеиновая, стеариновая, пальмитиновая и дp.) разрушают цементный камень, так как при взаимодей­ствии с Са(ОН)2 они омыляются. Вредны и масла: льняное, хлопковое, рыбий жир. Нефть, нефтя­ные продукты (керосин, бензин, мазут, нефтяные масла) не представляют опасности для бетона, если они не со­держат нафтеновых кислот или соединений серы. Одна­ко надо учитывать, что нефтепродукты легко проника­ют через бетон. Они могут содержать фенолы, α агрессивно влияют на бетон. К-зия 3-го вида. Сульфо­алюминатная к-зия возникает при действии на гид­роалюминат ц.камня соед-й, содержащих суль­фатные ионы. Образ-е в порах ц.камня малораство­римого трехсульфатного гидросульфоалюмината каль­ция (эттрингита) сопровождается увелич-м объема этого камня ≈ в 2 раза. Развивающееся в порах кристаллизационное давл-е приводит к растрескива­нию защит.слоя бетона. Вслед за этим происходят к-зия стал.арматуры, усиление растрескивания бетона и разрушение констр-ции. Вместе с тем, могут оказаться агрессивными сточ.воды пром.предприятий, грунт.воды, если в них содержится сульфат Na Na2SO4. Вследствие взаимодействия Ca(OH)2 с Na2SO4 идет образ-е сульфата Ca и гидроалюмината, что приводит к разрушению бетон.констр-ций. Для борьбы с этой к-ией ис­польз-ся спец.сульфатостойкие портл-ты. Щелочная к-зия проявл-ся в 2-х фор­мах: под действием концентрирован.р-ров ще­лочей на ц.камень и под влиянием щелочей, имеющихся в клинкере ц-та. Если бетон насыщ-ся р-ром щелочи, а затем высыхает, то под влиянием CO2 образ-ся сода и поташ. Эти соед-я кристаллизуются, расширяются в объеме, что приводит к разруш-ю ц.камня. В составе заполнителей для бетона, в особен­ности в песке, встреч-ся реакцион.моди­фикации кремнезема: опал, халцедон, вулканич.стекло. Они вступают при обыч.t в разрушительные для бетона реакции со щелочами ц-та. В результате образ-ся набухающие студенистые от­ложения бел.цвета на пов-ти, появл-ся сеть трещин, по­в-ть бетона местами вспучивается и шелушится. Разруш-е бетона может происходить через 10-15 лет после окончания стр-ва.

**33**. Керам.м-лами назыв. камен.изделия, получаемые из минерал.сырья путем его формования и обжига при выс.t. **Керам.стр.м-лы в завис-­ти от их стр-ры** разделяют на 2 основ.группы: пористые и плотные. Порист. поглощают >5% во­ды по массе, водопогл-ие Wm=8-10%, Wv=14-26%. Порист.стр-ру имеют стеновые, кровел. и облицовоч.м-лы, стенки дренаж.труб и др. Плот.поглощают <5% воды по массе Wm=1-4%, Wv=8-10%. Плот.стр-ру имеют плитки для пола, дорож.кирпич, стенки канализац.труби др.

**34**. **По назнач-ю керам.м-лы** и изделия делят на след.виды: стеновые изделия (кирпич, пустотелые камни и панели из них); кровел.изделия (черепица); эл-ты перекрытий; изделия для облицов­ки фасадов (лицеев.кирпич, малогабаритные и др.плитки, наборные панно, архитектурно-художеств.детали); изделия для внутр.облицовки стен (гла­зурован.плитки и фасон.детали к ним - карни­зы, уголки, пояски); заполнители для легких бетонов (керамзит, аглопорит); теплоизоляцион.изделия (перлитокерамика, ячеистая керамика, диатомитовые и др.); санитарно-технические изделия (умывальные сто­лы, ванны, унитазы); плитка для пола; дорож.кир­пич; кислотоупор.изделия (кирпич, плитки, трубы и фасон.части к ним); огнеупоры; изделия для подзем­.коммуникаций (канализацион. и дренаж.тру­бы).

**35**. **Сырьевыми м-лами для пр-ва керам.изделий** явл. каолины и глины, применяемые в чистом виде. В пр-ве чаще всего они примен-ся с различ.доб-ками (отощающие, порообраз-щие, пластифиц-щие, плавни-в-ва, α понижают t спекания и плавл-ия компонентов). Под каолинами и глинами понимают природ.вод.алюмосиликаты с различ.примесями, способные при замешивании с водой образовывать пластич.тесто, α при обжиге переходит в камнеподобное необратимое состояние. Общ.ф-ла каолинов и глин: Al2O3\*mSiO2\*nH2O. В различ.пропорциях дан.мин-лы имеют свои названия и свой стехеометрич.состав. К-ны состоят в основном из мин-ла Al2O3\*2SiO2\*2H2O. В своем составе содержат значит.кол-во частиц с размерами 0,01 мм и <. При обжиге при выс.t сохраняют бел.цвет. Глины более разнообразны по своему составу, они загрязнены минерал. и органич.примесями. Глинистое в-во-частицы с размерами 0,001 мм; состоят из мин-лов: монтмориллонита Al2O3\*4SiO2\*2H2O, галлуазита Al2O3\*2SiO2\*4H2O. Содержание тонкодисперсных частиц опред-т пластич-ть и др.св-ва глины. Высокопластич.глины содержат частицы с размерами 0,005 мм до 80-90%. В глинах могут присутствовать примеси, α не только снижают t плав-ния (карбонат кальция, пол.шпат, Fe(OH)3, Fe2O3), но и изменяют окраску изделия. Такие примеси, как Fe2O3 придают изделию крас.цвет; K2O, Na2O придают проч-ть; изменять окраску могут MnO (оранжево-золотистая), TiO2 (рутил) бел.окраска; Fe2O3, Fe3O4 понижают проч-ть готового м-ла, мешают спеканию масс. Камневид.включения CaCO3 явл-ся причиной появл-ия дутиков и трещин в керам.изделиях, т.к. гидратация CaO, получившегося при обжиге керам.изделий, сопровождается увеличением его объема. Гранулометрич.состав глин может состоять из 3 фракций: 1) песчаная 5-0,14 мм, 2) пылеватая 0,14-0,005 мм, 3) глинистая 0,005-0,0001 мм. Глины, α имеют песчану. И пылеват.фракции, назыв. тощими. Глины, содержащие глинист.фракции, назыв. жирными. В пр-ве керам.изделий жир.глины используют реже, т.к. они требуют много воды для затвердевания, при этом смесь получ-ся менее пластичная, медленно сохнет. Жир.глины хорошо формуются, медленно сохнут, появл-ся трещины. Для их избежания в глины вводят различ.доб-ки.

**36**. **Мин.состав глин**. Глины представляют собой смесь различ.мин-лов: каоли­нита (А12О3х2SiO2х2Н2О), галлуазита (А1203х2Si02х4Н20), монт­мориллонита (А12О3х4Si02хnН2О), бейделлита (А12О3х3Si02хnН20), а также частиц кварца, пол.шпатов, гидрослюд, гидратов оки­си железа, алюминия, карбонатов магния, кальция и др.

**37**. **Влияние мин.состава на св-ва глин**. К основ.св-вам глин относят пластичность, воздуш.усадку и огнев.усадку, огнеупорность и цвет черепка после обжига. Пластич-тью глин назыв. способ-ть глинян.теста под действием внеш.сил принимать задан.форму без образ-ния трещин и устойчиво сохранять ее. Природ.глины содержат различ.примеси, напр. кварц, кальцит, слюды, соед-ния железа и др. Примеси понижают пластич-ть глин и тем в большей степени, чем выше их содержание. Пласт-ть глин повышается с увеличением кол-ва воды в глинян.тесте, но до некот. предела, сверх которого глинян.тесто начинает терять удобо­формуемость (прилипает к пов-ти глиноперера­батывающих машин). Глинист.мин-лы при смач-нии глин водой на­бухают вследствие того, что поглощаемая ими вода рас­полагается м-ду отдел.слоями их кристалли­ч.решеток; при этом межплоскост.расстояния решеток значительно увелич-ся. Под воздуш. усадкой понимают уменьш-е линейн.размеров и объема образца из глинян.теста при высыхании. Воздуш.усадка тем >, чем выше пласт-ть глины. Пpи обжиге глин после удаления гигроскопической влаги и выгорания органических примесей происходит разложение глинист.мин-лов. Так, каолинит при 500-600° теряет химически связанную воду; при этом процесс протекает с полным распадом кристаллической решетки и образованием аморфной смеси глинозема А12О3 и кремнезема SiО2. При дальнейшем нагреве до 900-950° возникают нов.кристаллич.силикаты, напр. муллит ЗА12О3\*2SiО2, и образ-ся некот.кол-во рас­плава (жидкой фазы) вследствие плавления наиболее легкоплавких мин-лов, входящих в состав обжигаемых глинян.масс. Чем > в составе глин окис­лов-плавней Na20, К20, MgO, Са0, Fe203, тем ниже t образования жид.фазы. Огнев.усадкой назыв. уменьшение лин.размеров и объема высушен.глинян.образцов в процессе обжига. Переход глинян.масс при обжиге и последующем охлаждении в камнеподобное тело обусловлен сцепле­нием частиц, возникают нов.кристаллич.силикаты и образуется стекловид.расплав, связывающий отдель­ные более огнеупор.зерна в проч.монолит.черепок. Процесс уплотнения глинян.масс при обжиге при-нято называть спеканием. При­сутствие в составе глин кальцита СаСО3 уменьшает интервал спекания. Огнеупорность глин зависит от их состава, и у чистого каолинита она равна 1780°С. По огнеупорности глины подразделяются на огнеупорные с огнеупор-тью >1580° С, тугоплавкие 1350-1580° С и легкоплавкие <1350° С. Для получ-я керам.стр.м-лов используют преимущественно легкоплавкие (кир­пичные) глины, содержащие значит.кол-во кварц.песка, соединений железа и др.плавней. Цвет глинян.черепка после обжига зависит от состава глин, в частности от присутствия в них окислов железа. Соед-ния железа окрашивают керам.черепок в красный цвет при обжиге в окислител.среде и в темно-коричневый или черный цвет при обжиге в восстановител.среде. Интенсивность окраски по­выш-ся с увеличением содержания в глине Fe2О3.

**38. Добавки:** 1) Отощающие вводят для пониж-я пластич-ти и уменьшения воздуш. и огневой усадки. ВУ изделий из глины происходит во время сушки изделий и может достигать 2-6% отклонения от лин.размеров изделия. ОУ 6-12%. Полная усадка=ВУ+ОУ. В кач-ве о.добавок в сырье добавляют шамот (дробленые керам.м-лы, полученные высокотемператур. обжигом), дегидратирован.глину, золы ТЭЦ, гранулирован.домен.шлак и др. Ш.-размеры зерен 0,15-2 мм. Его можно получать измельчением керам.кирпича. Добавка ш. улучшает сушильные св-ва изделия, обжиг, а потому изделия с такой добавкой применяют в кач-ве лиц.кирпича, для улучшения огнеупоров. Д.г. получается обжигом при 450-800°, в сырье добавляется до 30% от общ.массы. В кач-ве о.добавок можно использ-ть обыкновен. кварц.песок с размерами зерен 0,5-2 мм. Доб-ка эта ограничена, >15-20% ее не добавляют. Г.д.ш.-эффектив.отощитель глин при произв-ве керам.кирпича. 2) Порообразующие доб-ки применяют для получ-я изделий с высокой порист-тью, с понижен.теплопровод-тью. Для образования пор использ-т в-ва, α выс.t диссоциируют с выделением угл.газа. Напр., доломит СаСО3\*МgСО3, известняк СаСО3→СаО+СО2↑. Применяют также м-лы, α при повышен.t выгорают, при этом образ-ся поры. В кач-ве выгорающих добавок можно использ-ть древесные опилки, измельчен.бурый уголь (SO2, SO3 выдел-ся), отходы углеобогатительных фабрик, золы ТЭС, лигнин. Все эти доб-ки не только повыш-т порис-ть, но и способствуют равномер.спеканию изделия. 3) Пластифицирующие доб-ки: высокопластич.глины, бентониты, поверхностно-актив.в-ва (отходы биохимич.предприятий, сульфитно-дрож.бражка СДБ).

**39**. **Глазури, ангобы**. Для придания изделиям декоратив.вида, стойкости к внеш.воздействиям пов-ти некот.керам.изделий покрывают глазурью или ангобом. По своей сути гл-ри-стекла, α м.б. прозрач. или непрозрач. (матовыми). Слой г. наносят тонким слоем на пов-ть м-ла и закрепляют обжигом. Глав.сырьевые компоненты г.-кварц.песок, каолин, полев.шпат, соли щелоч. и щелочно-земел.мет-лов. Для придания окраски в состав г. вводят оксиды Рb, бор.кис-ту, при этом их применяют в сыр.виде. Эта смесь назыв. фритта. В некот.произ-вах оксид Рb заменяют менее ядовитым оксидом стронция. Ангоб приготовляют из бел. или цвет.глины, наносят на пов-ть сырого изделия. При обжиге изделия а. не плавится, потому пов-ть получ-ся матовой.

**40**. **Теплоизоляцион.** назыв. м-лы, применя­емые в стр-ве жил. и пром.зданий, тепловых агрегатов и трубопроводов с целью уменьшить теплов.потери в окруж.среду. Теплоиз.м-лы харак-ся порист.строением и малой плот-тью (не > 600 кг/м3) и низ.теплопров-тью (не > 0,18 Вт/(м\*°С)). Использ-е теплоиз.м-лов позволяет уменьшить толщину и массу стен и др.огражд.конструкций, снизить расход основ.конструктив.м-лов, уменьшить транспорт.расходы и соответственно снизить стоимость стр-ва. Многие теп­лоиз.м-лы вследствие высокой порист-ти обладают способ-тью поглощать звуки, что позволяет употреблять их в кач-ве акустич.м-лов для борьбы с шумом. Т.м-лы по виду основ.сырья подразделяются на неорг., изготовляемые на основе различ.видов мин.сырья (гор.пород, шлаков, стекла, асбеста), орг., сырьем для пр-ва α служат природ.орг.м-лы (торфяные, древесноволокнистые) и м-лы из пластических масс. По форме и внеш.виду различают т.м-лы штучные жесткие (плиты, скорлупы, сегменты, кирпичи, цилиндры) и гибкие (маты, шнуры, жгуты), рыхлые и сыпучие (вата, перлитовый песок, вермикулит). По стр-ре т.м-лы класс-ют на волокнистые (минераловатные, стекловолокнистые), зернистые (перлитовые, вермикулитовые), ячеистые (изделия из яч.бетонов, пеностекло). По плот-ти на марки 15, 25, 35, …, 600. По жесткости: мягкие (М)-мин. и стеклян.вата, вата из каолинового и базальтового волокна, полужесткие (П)-плиты из шпательного стекловолокна на синтетич.связующем, жесткие (Ж)-плиты из мин.ваты на синтетич.связующем, повыш.жест-ти (ПЖ), твердые (Т). По теплопров-ти на классы: А-низкой до 0,06 Вт/(м\*°С), Б-средней 0,06-0,115, В-повышенной 0,115-0,175. По назнач-ю: теплоизоляционно-строительные (для утепл-я стр.констр-ций), теплоизоляционно-монтажные (для теплов.изоляции пром.оборудования и трубопроводов). **Акустич.**обработка помещ-й пром., жилых и обществ.зданий проводится для защиты чел-ка от шума. Звукопоглощающие м-лы и констр-ции служат для сниж-я эн-гии отражен.звуковых волн, т. е. для сниж-я шума в помещ-ях. Принято среди зву­копоглощающих выделять декоративно-акустич.м-лы, необходимые для создания акустич.ком­форта и отделки интерьера. Звукоизоляцион.м-­лы применяют в основном для ослабления звука,хотя нередко (например, в междуэтажном перекрытии) эти же м-лы помогают изоляции воздуш.шума. Звукопогл.: звукопогл-ие минераловат.плиты, декоративно-акустич.плиты акмигран, жесткие древесно-волокнистые плиты, акустич.фибролит, рулоны и маты, гипс.акустич.плиты, керам.плиты и блоки, поропласты. Звукоизоляц.: стекловолокнистые изделия, минераловатные изделия, асбестовые изделия, звукоизол-ные мягкие покрытия полов.