В современном строительстве используются следующие вещества и материалы: бетон, цемент, алебастр, гипс, кирпич, стекло, стекловата, пластмасса, сталь легированная, органическое стекло, линолеум, смола, гудрон и др.

**Бето́н** (от [фр.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *bétonium*) — искусственный каменный [строительный материал](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B), получаемый в результате формования и затвердевания рационально подобранной и уплотненной смеси, состоящей из вяжущего вещества ([цемент](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) или др.), крупных и мелких заполнителей, воды. В ряде случаев может содержать специальные добавки, а также отсутствовать вода (например в [асфальтобетоне](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%84%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD)). Бетон производится смешиванием цемента, песка, щебня и воды (соотношение их зависит от марки цемента, фракции и влажности песка и щебня), а также небольших количеств добавок ([пластификаторы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80), [гидрофобизаторы](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80&action=edit&redlink=1), и т. д.). Цемент и вода являются главными связующими компонентами при производстве бетона. Соотношение воды и цемента («водоцементное соотношение», «водоцементный модуль»; обозначается «В/Ц») — важная характеристика бетона. От этого соотношения напрямую зависит прочность бетона: чем меньше В/Ц, тем прочнее бетон [1].

**Цемент** ([лат.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *caementum* — «щебень, битый камень») — искусственное неорганическое [вяжущее вещество](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8F%D0%B6%D1%83%D1%89%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0). Один из основных [строительных материалов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B). При [затворении](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%97%D0%B0%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5&action=edit&redlink=1) [водой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0), водными растворами солей и другими жидкостями образует пластичную массу, которая затем затвердевает и превращается в [камневидное](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C) тело. Цемент получается при нагревании [гашёной извести](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D1%88%D1%91%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%8C) и [глины](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0) или других материалов сходного валового состава и достаточной активности до температуры 1450 °С. Происходит частичное плавление, и образуются гранулы [клинкера](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5%D1%80). Для получения цемента клинкер перемешивают с несколькими процентами гипса и тонко перемалывают. [Гипс](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D1%81) управляет скоростью схватывания; его можно частично заменить другими формами сульфата кальция. Некоторые технические условия разрешают добавлять другие материалы при помоле. Типичный клинкер имеет примерный состав 67% СаО, 22% SiO2, 5% Al2О3, 3% Fe2O3 и 3% других компонентов и обычно содержит четыре главные фазы, называемые **алит**, **белит**, **алюминатная фаза и алюмоферритная фаза**. В клинкере обычно присутствуют в небольших количествах и несколько других фаз, таких как щелочные сульфаты и оксид кальция.

Только после [1844 года](http://ru.wikipedia.org/wiki/1844_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) пришли к выводу, что, помимо точного соотношения компонентов сырьевой смеси, прежде всего необходима высокая температура обжига (порядка 1450 °С, 1700 K) для достижения прочного соединения извести с оксидами. Эти три оксида после спекания с известью определяют гидравлические свойства, и их называют оксидами, обусловливающими гидравличность (факторами гидравличности).

В основном используется для изготовления [бетона](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD) и [строительных растворов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80). Цемент является гидравлическим вяжущим и обладает способностью набирать прочность во влажных условиях, чем принципиально отличается от некоторых других минеральных вяжущих - ([гипса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D1%81), [воздушной извести](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F)), которые твердеют только на воздухе [1].

**Алебастр** (2СaSO4\*Н2O), который при застывании на воздухе теряяет воду и превращается в твердое вещество – **гипс** (СaSO4\*2Н2O).

**Кирпи́ч** — [искусственный](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BC%D0%B5%D1%82) [камень](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C) правильной формы, используемый в качестве [строительного материала](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B), произведённый из минеральных материалов, обладающий свойствами камня, прочностью, водостойкостью, морозостойкостью. Наиболее известны три вида кирпича: керамический кирпич — из обожжённой [глины](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0), [силикатный](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%B8%D1%80%D0%BF%D0%B8%D1%87&action=edit&redlink=1), состоящий из [песка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%81%D0%BE%D0%BA) и [извести](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D1%88%D1%91%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%8C) и [гиперпрессованный](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) кирпич.

Слово «кирпич» [заимствовано](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B8%D0%BC%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B2_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%8F%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BC_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5) из [тюркских языков](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8E%D1%80%D0%BA%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B8). До кирпича — [*плинфа*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%B0) (например, при посещении [Иваном Грозным](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD_IV) недостроенного [Софийского собора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80_%28%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B4%D0%B0%29) в [Вологде](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B4%D0%B0) на него упала *плинфа*: «как из своду туповатова упадала *плинфа* красная»). «Плинфа» — тонкая и широкая глиняная [пластина](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0), толщиной примерно 2,5 см. Изготавливалась в специальных деревянных формах. Плинфа сушилась 10—14 дней, затем обжигалась в печи. На многих плинфах находят клейма, которые считаются клеймами изготовителя.

Хотя вплоть до нашего времени широчайшее распространение имел во многих странах необожжённый кирпич-сырец, часто с добавлением в глину резаной [соломы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%B0), применение в строительстве обожжённого кирпича также восходит к [глубокой древности](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B8%D1%80) (постройки в [Египте](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%95%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%82), 3—2 тысячелетие до н. э.). Особенно важную роль играл кирпич в зодчестве [Месопотамии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%81%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%8F) и [Древнего Рима](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%A0%D0%B8%D0%BC), где из кирпича (45×30×10 см) выкладывали сложные конструкции, в том числе [арки](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%BA%D0%B0), [своды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%BE%D0%B4) и т. п. Форма кирпичей в [Древнем Риме](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%A0%D0%B8%D0%BC) варьировалась, использовались в том числе прямоугольные, треугольные и круглые в плане кирпич.

Стандартный обожжённый кирпич использовался [на Руси](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%86%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) с конца [XV века](http://ru.wikipedia.org/wiki/XV_%D0%B2%D0%B5%D0%BA). Ярким примером стало строительство стен и храмов [Московского Кремля](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D1%8C) во времена [Иоанна III](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD_III), которым заведовали итальянские мастера. «*… и кирпичную печь устроили за* [*Андрониковым монастырем*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BE-%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2_%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8B%D1%80%D1%8C)*, в* [*Калитникове*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8)*, в чём ожигать кирпич и как делать, нашего Русского кирпича уже да продолговатее и твёрже, когда его нужно ломать, то водой размачивают. Известь же густо мотыками повелели мешать, как на утро засохнет, то и ножём невозможно расколупить*» [1].

**Стекло** — неорганическое изотропное вещество, материал, известный и используемый с древнейших времён. В состав стекол входят оксиды ([SiO2](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D1%8F%28IV%29), [B2O3](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0), [P2O5](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B0%28V%29), [TeO2](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%83%D1%80%D0%B0), [GeO2](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B3%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%28IV%29)), [фториды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4) ([AlF3](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4_%D0%B0%D0%BB%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F)) и др. Существует и в природной форме, в виде [минералов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB) ([обсидиан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%81%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%BD) — вулканическое стекло), но в практике — чаще всего, как продукт [стеклоделия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B5) — одной из древнейших [технологий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) в материальной культуре. Структурно — аморфное вещество, [агрегатно](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B5) относящееся к разряду — твёрдое тело. В практике присутствует огромное число модификаций, подразумевающих массу разнообразных утилитарных возможностей, определяющихся [составом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2), [структурой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0), [химическими](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0) и [физическими](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0) свойствами [1].

Независимо от их химического состава и температурной области затвердевания, стекло обладает физико-механическими свойствами [твёрдого тела](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D1%91%D1%80%D0%B4%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BE), сохраняя способность обратимого перехода из жидкого состояния в стеклообразное (данное определение позволяет наблюдать, что фигурально к стёклам, в расширительном значении, относят все вещества по аналогии процесса образования и ряда формальных свойств, так называемого стеклообразного состояния — на сём она исчерпывается, поскольку материал, как известно, прежде всего характеризуется своими практическими качествами, которые и определяют более строгую детерминацию стёкол как таковых в материаловедении).

В настоящее время разработаны материалы чрезвычайно широкого, поистине — универсального диапазона применения, чему служат и присущие изначально (например, прозрачность [[25]](http://ru.wikipedia.org/wiki/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD#cite_note-name-25), отражательная способность, стойкость к [агрессивным средам](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%B3%D1%80%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%8B&action=edit&redlink=1), красота и многие другие) и не свойственные ранее стеклу — синтезированные его качества (например — [жаростойкость](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B9%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), [прочность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), [биоактивность](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C&action=edit&redlink=1), управляемая [электропроводность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) и т. д.). Различные виды стёкол используется во всех сферах человеческой деятельности: от строительства, изобразительного искусства, оптики, медицины — до [измерительной техники](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B4), [высоких технологий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8) и [космонавтики](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [авиации](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) и [военной техники](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0). Изучается [физической химией](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) и другими смежными и самостоятельными дисциплинами.

В твёрдом состоянии силикатные стёкла весьма устойчивы к обычным реагентам (за исключением плавиковой кислоты), и к действию атмосферных факторов. На этом свойстве основано их широчайшее применение: для изготовления предметов быта, оконных стёкол, стёкол для транспорта, стеклоблоков и многих других строительных материалов, предметов медицинского, лабораторного, научно-исследовательского назначения, и во многих других областях.

Для специальных целей выпускают химически-стойкое стекло, а также стекло, стойкое к тем или иным видам агрессивных воздействий.

**Пластмасса.** Полистирол

Синтетический полимер, продукт полимеризации стирола:

 *n* CH=CH2  → - CH2 - СН -

 *n*

Полистирол устойчив в кислотах и щелочах, однако разрушается HNO3(конц.)  и CH3СООН(ледян.) ; на воздухе под действием УФ-излучения подвергается старению: изделия желтеют, покрываются мелкими трещинами, становятся мутными и еще более хрупкими. Деструкция полистирола сопровождается выделением мономера.

Промышленное производство полистирола впервые было налажено в Германии в 1920 г. русским химиком И.И.Остромысленским. Этот легко поддающийся переработке материал быстро завоевал рынок. Из него отливали посуду, игрушки, разнообразные декоративные изделия, элементы осветительных приборов, а позднее – мебельную фурнитуру, панели приборов, упаковку для пищевых продуктов и многое др. Широкое применение нашел также *пенополистирол* как отличный упаковочный и теплоизоляционный материал.

При введении в полистирол микрочастиц бутадиенового каучука, ученым удалось получить ударопрочный полистирол – ценный пластик, который не растрескивается и обладает повышенной прочностью по сравнению с обычным полистиролом. Он идет на изготовление объемных деталей корпусов телевизоров и компьютеров, посуды одноразового пользования, элементов мебели и др. Обычно это непрозрачный белый или окрашенный пластик. Объемы производства ударопрочного полистирола намного больше, чем обычного. Это один из самых доступных и дешевых пластиков.

**Сталь** – сплав железа с углеродом. Чистое железо вследствие его невысокой прочности редко используют в технике. Важнейшими сплавами являются чугун, сталь, легированная сталь (износостойкая (добавление Mn), с малым тепловым расширением (Ni), нержавеющая (Co, Ni), жаропрочная (Тi, Cr) и др. [4].

**Оргстекло** – синтетический полимер, продукт полимеризации метилметакриловой кислоты:

 CH3  CH3

 *n*CH2=C → - СH2 – С –

 CООСH3  CООCH3  *n*

Органические стекла из полиметилметакрилата обладают более высокой прозрачность по сравнению с обычным силикатным стеклом, из которого изготавливают оконные стекла, да и прочность стекла из этого полимера в десятки раз превосходит прочность силикатного стекла. Изделия и полиметилметакрилата можно встретить повсюду: часовые стекла, предохранительные стекла приборов и аппаратов, стекла задних и боковых фонарей автомобилей, оптических приборов и различных бытовых изделий.

Одно из первых применений полиметилметакрилатных стекол – остекление кабин и иллюминаторов в самолетах, которое стало широко использоваться сначала в США. Сейчас говоря об органическом стекле, часто используют фирменное название – *плексиглас*.

Для современных сверхзвуковых самолетов применение плексигласа невозможно из-за высокой температуры набегающего воздушного потока – порядка 150 ÷ 200 0С, при которой происходит размягчение оргстекла. Но сейчас удалось создать органические стекла, работающие и в таких условиях, например, путем введения атомов фтора в молекулу исходного мономера.

В автомобильной промышленности и в строительстве широко применяют краски на основе полиметилметакрилата; они стойки к механическим воздействиям и к атмосферным факторам.

 Особенность полиметилметакрилата, отличающая его от многих других полимеров, - способность к количественной деполимеризации (процесс, обратный полимеризации), до исходного мономера, что позволяет легко утилизировать отходы этого полимера [4].

**Линолеум** получают из поливинилхлорида (ПВХ) – синтетический полимер, продукт полимеризации винилхлорида:

*n* CH2 =CHCl → - CH2 - CH –

 Cl *n*

ПВХ – прочный термопластичный полимер белого цвета. При обычной температуре это жесткий и твердый материал. Из него изготавливают оконные рамы, двери, различную тару, сантехническую плитку, декоративные покрытия, линолеум, моющиеся обои, трубы для водоснабжения, ирригации и канализации, облицовочные и звукоизоляционные материалы. При введении жидкого пластификатора (например, дибутилфталата) свойства этого полимера неузнаваемо меняются: он становится мягким и эластичным; из него можно изготавливать искусственную кожу, а из нее – разнообразную одежду, обувь, дамские сумочки, ремни, клеёнку, школьные доски; можно делать технические волокна и плёнки, изоляцию для электропроводов и кабелей, гибкие трубки для переливания крови и многое др.

Благодаря присутствию атомов хлора ПВХ негорюч (очень ценное свойство), но при температурах выше 120 0С этот химически устойчивый полимер начинает разлагаться, выделяя агрессивный хлороводород и различные хлорсодержащие органические соединения, в том числе высокотоксичные диоксины. Поэтому тривиальные способы утилизации отходов из ПВХ (например, сжигание) в этом случае не подходят. Другой недостаток ПВХ – низкая морозостойкость. При низких температурах одежда из него становится жесткой и может растрескаться. Размягчаться ПВХ начинает при 80 0С, а перерабатывают его при 180 ÷240 0С, когда он хорошо «течёт» под давлением, в присутствии термостабилизаторов (обычно основные соли Pb), связывающих выделяющийся HCl.

В 60-е годы XX века это был самый распространенный полимер. Сейчас, когда большинство государств подписало Международную конвенцию о защите озонового слоя планеты, производство и использование хлорсодержащих продуктов сокращается. А это означает, что будет уменьшаться и потребление ПВХ [4].

**Гудро́н** ([фр.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *goudron*) — остаток, образующийся в результате отгонки из [нефти](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8C) при атмосферном давлении и под вакуумом фракций, выкипающих до 450—600 °C (в зависимости от природы нефти). Выход гудрона — от 10 до 45 % от массы нефти. Гудрон — вязкая жидкость или твердый [асфальтоподобный](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%84%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82) продукт черного цвета с блестящим изломом. Содержит [парафиновые](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%8B), [нафтеновые](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%8B) и [ароматические](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%8B) [углеводороды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%8B) (45-95 %), [асфальтены](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%84%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8B) (3-17 %), а также нефтяные смолы (2-38 %), [адсорбируемые](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%B1%D1%86%D0%B8%D1%8F) [силикагелем](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BB%D1%8C) из деасфальтизированного продукта. Кроме того, в гудроне концентрируются практически все присутствующие в нефти [металлы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB); так, содержание [ванадия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B9) может достигать 0,046 %, [никеля](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D1%8C) — 0,014 %. Гудрон используют для производства дорожных, кровельных и строительных [битумов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D1%82%D1%83%D0%BC), малозольного [кокса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BA%D1%81), смазочных масел, [мазута](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B7%D1%83%D1%82), горючих [газов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7) и моторного топлива, а также применяется в [Коктейлях Молотова](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BA%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BB%D1%8C_%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0), изготовленных по финскому рецепту для увеличения эффективности [1].