

М. Н. Гензлер

Пенобетонщик

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 528
ББК 38.2
М11

М11 **М. Н. Гензлер**
Пенобетонщик / М. Н. Гензлер – М.: Книга по Требованию, 2013. – 159 с.

ISBN 978-5-458-51323-4

ISBN 978-5-458-51323-4

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2013
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ВВЕДЕНИЕ

Рост благосостояния нашего социалистического государства, все растущее потребление разных скоропортящихся продуктов, сосредоточение в руках государства пищевой промышленности и ее индустриализация, вызвали широкое строительство холодильников и пищевых комбинатов.

Внутри холодильников, предназначенных для замораживания и хранения мяса, рыбы и других продуктов, требуется поддерживать равномерную и иногда очень низкую температуру -18° , даже -25° в течение круглого года. Хранилища и производственные помещения для хранения и переработки молока, яиц или фруктов, хотя и не требуют таких низких температур, должны иметь в течение года определенную температуру, неизменную, без колебаний ни зимой ни летом.

Осуществление всех этих требований возможно при поддержании искусственного охлаждения и, естественно, самой тщательной защиты зданий от потерь холода летом и, иногда, излишнего охлаждения зимой.

Таким образом становится ясным, какое значение имеют материалы, препятствующие переходу тепла или холода из здания в окружающее его пространство.

Такие материалы называются теплоизоляционными и иногда термоизоляционными, т. е. защищающими или ограждающими тепло.

Это же слово применяется и к материалам, защищающим здание от потерь холода, так как в сущности совершенно безразлично как сказать — теряет ли здание холод, или оно согревается; в обоих случаях мы имеем дело с переходом тепла от более теплого тела к более холодному.

Если задачей сохранения тепла в доме или хижине люди занимались с незапамятных времен, то задача сохранения охлажденных помещений от согревания встала перед техникой недавно, и разрешена еще не в полной мере. Чтобы предста-

вить себе насколько важна защита зданий от потерь холода надо заметить (как показала практика эксплуатации холодильников), что стоимость согревания здания на 1 единицу тепла (в том, какими единицами меры мы измеряем тепло речь будет впереди), примерно в 10—15 раз дешевле стоимости охлаждения здания на 1 такую же единицу.

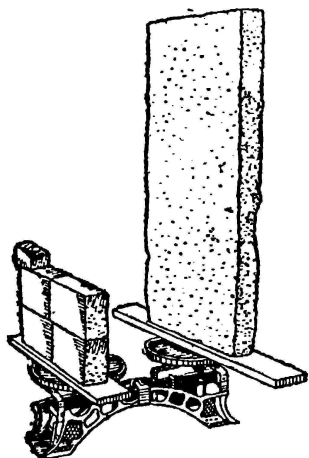


Рис. 1. Объем пенобетона и кирпича одного веса.

Мы легко миримся с довольно большими колебаниями температуры в жилых помещениях; в складах же изменение температуры на 2° или 3° может повести уже к порче некоторых видов продуктов.

На следует думать, однако, что только в холодильном деле нужны теплоизоляционные материалы высокого качества. Часто в жилищном строительстве, а еще того чаще в промышленных, фабричных зданиях эти материалы бывают совершенно необходимы.

Мы строим заводы, занимающие площади в несколько гектаров, многих из них опоры расставлены на 15—20 и даже 25 м одна от другой из-за требований производства. Получаются широкие пролеты, которые перекрывают металлическими деревянными или железобетонными фермами. При этом крыши по большей части, должны быть утепленными, что утяжеляет ферму. Отсюда возникает стремление применять высококачественные изоляционные материалы возможно более легкого веса. Иногда вес теплоизоляций решает вопрос, допустим ли недопустим тот или иной пролет и не следует ли изменить конструкции и сблизить опоры или фермы.

Строительство домов выше 8 или 10 этажей тоже требует облегчения стен, а облегчить их можно главным образом за счет улучшения их теплоизоляционных свойств, т. е. опять приходится прибегать к теплоизоляционным материалам. Поэтому важно иметь теплоизоляционные материалы самого высокого качества.

Теплоизоляционные материалы в строительстве применяются двух родов: или в виде сплошных плит, блоков и досок, или в виде засыпок и свободно уложенных волокнистых материалов.

К первым относятся: дерево, плиты, спрессованные из пробок, торфа, и некоторых других материалов, пенобетон или легкие естественные или искусственные камни и кирпичи. Ко вторым — древесные и пробковые опилки, мелкий уголь, шлаки, легкие каменные породы, как пемза, трепел и многие другие.

Засыпные материалы — хорошие, и по большей части более дешевые чем плиты, изоляторы тепла и холода, имеют один общий недостаток: они легко оседают, уплотняются и образуют пустоты, в промежутках между стенками, куда засыпаются эти материалы; они в большой степени страдают от проникания сырости и сами легко ее впитывают.

Материалы растительного происхождения как в плитах, так в особенности, и в засыпках легко загнивают в сырых помещениях и разрушаются. На многих легко разводится плесень и большинство из них впитывают влагу и запахи. В некоторых отраслях промышленности, по этой последней причине, применение дерева и даже незащищенной пробки совершенно недопустимо (например, в пищеваренной, отчасти мясной, молочной и некоторых других). Кроме того, они сгораемы и опасны в пожарном отношении.

Материалы неорганического происхождения по большей части свободны от указанных недостатков и безопасны в пожарном отношении, но теплоизоляционные свойства их обыкновенно ниже, чем у органических и они тяжелее, что утяжеляет конструкции и, следовательно, удорожает строительство.

Наилучшим теплоизоляционным материалом до сих пор являлись пробковые плиты, однако они, являясь импортным материалом (пробка — кора пробкового дуба, которого почти нет в нашем Союзе) не свободны от недостатков материалов растительного происхождения. Необходимость ввозить пробку или плиты из-за границы является одним из основных экономических недостатков пробки.

Лучшим заменителем пробки для целей теплоизоляции до сих пор является пенобетон. Он даже имеет некоторые



Рис. 2. Человек легко поднимает одну восьмую куб. метра

преимущества перед пробкой, так как не загнивает, не сгорает, не впитывает запахов, а плесень и другие, иногда невидимые невооруженным глазом, грибки не находят благоприятной среды для размножения.

Благодаря тому, что пенобетон обладает этими преимуществами, и к тому же производство его не сложно и может быть быстро организовано, он нашел широкое применение в строительстве не только холодильников и зданий пищевой промышленности, но и для утепления стен и крыш промышленных и даже жилых зданий.

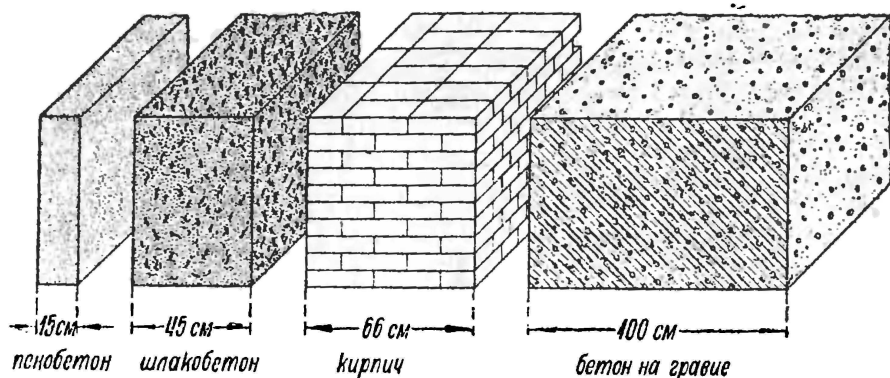


Рис. 3. Сравнение толщины стен равной теплопроводности.

При просмотре различного вида строительных материалов, начиная с самых древнейших — дерева и кирпича, до новых — пенобетонов и пористых бетонов, нельзя не обратить внимание на ясно выраженное стремление использовать теплоизоляционные свойства их, а при изысканиях новых способов их производства, увеличить их качество в этом направлении. Так, из древесных пород наибольшую ценность, как теплоизолятор, имеет пробка, а из других органических материалов — торф, в виде прессованных плит, и фибролит. Но, обладая весьма ценным качеством в отношении теплоизоляции, эти материалы имеют и крупный недостаток, так как подвержены гниению и сгораемы. Поэтому наибольшее значение для строительства получили неорганические, негорючие материалы — кирпич и бетон. Но так как эти материалы могут служить тепловой изоляцией только при большой толщине стены, то поэтому уже давно делались попытки увеличить их изоляционные свойства, и самым простым способом являлось

включение в стены воздушных пустот, так как сам по себе воздух обладает хорошими изоляционными свойствами.

Таким образом от обыкновенного сплошного кирпича переходят к кирпичу с пустотами, затем пористому, получаемому путем применения выгорающих добавок¹, или к пустотелой кладке с заполнением пустот более легким материалом. Точно также и при применении бетона применялись сначала пустотелые блоки, затем более легкие шлако- и пемзобетоны, а в последнее время и специальные пористые бетоны — газо- и пенобетоны.

Особенное развитие легкие теплоизоляционные материалы получили вследствие распространения нового вида конструкций зданий, а именно — каркасного, в которых могли получить применение легкие материалы, имеющие небольшую прочность.

Из пористых (ячеистых) бетонов первым был получен, в 1891 году Гоффманом в Праге, пористый бетон, путем выделения газа от добавления к цементу некоторых химических веществ. В позднейшее время этот способ получения пористого строения при помощи газа — способ газобетона неоднократно видоизменялся в части выбора газообразующих веществ, и наибольшее распространение получили добавки тонко измолотой металлической пыли (цинка или алюминия).

Способ получения пористого бетона путем смешения раствора вяжущих веществ с особой стойкой пеной был предложен еще в 1911 году датским инженером Байером, он получил практическое применение только в 1925 году, сначала в Германии, а затем и в других странах. Оба из указанных видов пористых бетонов за границей имеют широкое применение.

В СССР из ячеистых бетонов применяется, главным образом, пенобетон, благодаря удачному разрешению в 1929/30 г. советскими учеными и изобретателями (А. А. Брюшков, М. Н. Гензлер и К. И. Шульц) практических затруднений, начиная с получения особых составов пенообразователей, специальных машин и кончая технологическим процессом в целом. С 1930 года новый материал начал внедряться в строительную практику, сначала изготовляясь непосредственно на стройке, а затем и на специальном выстроенном, под руководством инж. Генслера, заводе в Ленинграде. Начиная с этого времени в СССР изготовлено и применено на различных постройках в качестве теплоизоляционного мате-

¹ В последнее время инж. Гензлер разработал способ получения весьма легкого пористого кирпича при помощи вспенивания.

риала более 200 000 куб. метров пенобетона, причем достаточно простой способ его изготовления позволил применить его на постройках в самых разнообразных условиях и отдаленных районах (Мурманск, Сибирь и Средняя Азия).

Облакая рядом ценных преимуществ, пористые бетоны представляют широкое поле для интересной работы по усовершенствованию их и по изысканию новейших способов производства. В этом направлении следует отметить работы Ленинградского Института Сооружений, в котором в течение ряда лет проводятся изыскания новых пенообразователей, заменителей портланд-цемента, и проводятся наблюдения за состоянием пенобетона.

Поэтому, изучая производство пенобетона, необходимо помнить, что знание и практический опыт могут значительно расширить достижения новой техники в строительном деле, а также найти новые пути в этом направлении, ярким примером чего являются результаты стахановского движения в нашем Союзе.

В чем состоит значение стахановского движения?

«Стахановское движение это такое движение рабочих и работников, которое ставит своей целью преодоление нынешних технических норм, преодоление существующих проектных мощностей, преодоление существующих производственных планов и балансов. Преодоление — потому что они, эти самые нормы, стали уже старыми для наших дней, для наших новых людей. Это движение ломает старые взгляды на технику, ломает старые технические нормы, старые проектные мощности, старые производственные планы и требует создания новых, более высоких технических норм, проектных мощностей, производственных планов».

Н. В. Сталин. Из речи на 1 Всесоюзном совещании стахановцев.

В промышленности строительных материалов, еще пока отстающей от общих темпов развития промышленности, стахановские методы все же получают широкое применение. Новую технику, в частности в производстве пенобетона, успешно овладевают рабочие и задача состоит в том, чтобы выжать из этой техники все, что она может дать.

Три пути ведут к этой цели:

1. Путь разделения труда между бригадами, звеньями и индивидуально работающими рабочими. Это значит, что каждый должен знать и исполнять свое дело, это также значит,

что квалифицированный рабочий не должен быть использован на черновой и подсобной работе.

2. Работа по-стахановски требует, чтобы каждое рабочее место в отдельности и весь цех в целом были рационально организованы. Она требует, чтобы все, что нужно мастеру для его бесперебойной работы, в нужную минуту и в необходимом количестве было бы под рукой. Она требует, чтобы организация улучшалась ежедневно, ежечасно, и внимание цеха было бы обращено на непрерывную рационализацию всего хода работы, чтобы всякое препятствие преодолевалось и всякий тормоз устранялся.

3. Работа по-стахановски требует уплотненного дня.

В главах о производстве работ и об организации работ мы подробно остановимся на том, как овладеть техникой, а в главе о нормировании покажем, как были превзойдены старые нормы.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

§ 1. НЕОБХОДИМОСТЬ ЗНАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ

Нельзя быть хорошим производственным, изготовлять высококачественный пенобетон, не зная теоретических основ и не имея никакого понятия о свойствах этого материала и о требованиях, которые предъявляют к пенобетону.

Рабочий в нашей стране не есть придаток к машине, каким он является в капиталистическом мире; рабочий — хозяин и руководитель операций, производимых орудиями производства, а поэтому мы считаем необходимым дать пенобетонщику основные понятия из теплотехники, касающиеся теплоизоляционных материалов. Эти сведения помогут понять, почему тем или иным свойствам пенобетона придастся большее или меньшее значение, и чего следует добиваться при изготовлении пенобетона.

Начнем с основных физических понятий.

§ 2. ТЕМПЕРАТУРА

Температурой мы называем степень нагрева или охлаждения какого-либо тела (например, кожи, камня, воздуха, воды и т. д.). Температуру измеряем, сравнивая с температурой тающего снега и кипящей воды (при нормальном атмосферном давлении и на уровне моря). Первая из них считается нулем, а вторая — ста градусами, и все промежуточные степени нагрева, или иными словами — температуры, мы определяем по расширению ртути или спирта в трубке термометра, причем промежуток между точкой, в которой находится ртуть при кипении воды и точкой положения ртути при таянии льда, делится на 100 равных частей. Таким образом, если ртуть остановилась на четверти расстояния между тем положением, которое она занимала, когда термометр находился в тающей воде и тем, где она стояла, когда термометр находился в кипящей воде, то мы говорим, что температура равна 25° и т. д.

Градусом называют степень нагрева, соответствующую тому, при котором ртуть поднимается на одну сотую этого расстояния.

Наблюдения над кипением воды показали, что на высоких горах вода закипает при меньшей степени нагрева. То же явление наблюдается при уменьшении давления воздуха. Поэтому мы отметили в скобках «при нормальном атмосферном давлении и на уровне моря».

§ 3. ЕДИНИЦА ТЕПЛА

Температура, т. е. степень нагрева не дает нам всех нужных указаний о свойствах материала.

Например, из každодневного опыта мы знаем, что для того, чтобы нагреть до одной и той же температуры, скажем, бочку и стакан воды требуется разное количество тепла. Точно также на опыте мы убедились, что одни материалы легче и скорее нагреваются, чем другие. Например, дерево, медь и вода нагреваются совершенно по разному.

Для того, чтобы учесть эту разницу в свойствах материалов введено физическое понятие о единице тепла, теплоемкости и теплопроводности.

Человечество еще не нашло окончательного ответа, что такое тепло, но наука предварительно, хотя и с большим основанием, приписывает не видимым глазом колебаниям частиц материи все явления, которые мы объединяем под словом — тепло. Не углубляясь в сущности вопроса о природе тепла, мы все же можем измерять количества тепла.

За единицу тепла принимаем то количество тепла, которое способно нагреть на 1° (1 градус) 1 кг воды, и это количество тепла называется к а л о р и е й. или точнее, килограмм-калорией.

Если мы будем нагревать одно и то же количество одного и того же материала, то при всех прочих равных условиях всегда потребуются одно и то же количество тепла. Если же нагревать разное количество (по весу) одного и того же материала, то при всех прочих равных условиях потребуются тем больше тепла, чем больше вес нагреваемого предмета.

Это подтверждено многочисленными и точными опытами.

§ 4. ТЕПЛОЕМКОСТЬ

Опыты также показали, что, если нагревать предметы одного веса, но разные по материалу, то количество тепла, чтобы на-

греть их до одной и той же температуры, при всех прочих равных условиях, будет зависеть от рода материала. Одни материалы потребуют больше тепла, другие меньше.

Свойство материалов нагреваться до одной и той же температуры, поглощая при этом разное количество тепла или отдавать его при охлаждении называют *теплоемкостью*. Теплоемкость можно измерить, и таким образом можно учесть разницу свойств материалов.

Теплоемкость измеряют количеством калорий, которое поглощает предмет, нагреваясь на 1° , а то количество тепла, которое поглотит 1 кг материала, из которого состоит предмет, называют удельной теплоемкостью. Она не одинакова для разных тел.

§ 5. ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

Разные материалы обладают разной способностью защищать от охлаждения и нагревания или, как принято говорить, обладают разной теплопроводностью. Мы называем теплопроводностью способность тела проводить или передавать тепло от нагретой его стороны к холодной. Чем больше нагрета первая и чем холоднее вторая, тем больше тепла перейдет через тело. Кроме того, чем больше площадь тела и чем меньше его толщина, тем больше тепла оно передаст.

Теплопроводность материала измеряют тем количеством тепла (вычисленного в калориях), которое проходит за 1 час через плиту, площадью в 1 м^2 (1 квадратный метр) и толщиной в 1 м.

Точные наблюдения и измерения показали, что тепло передается от тела к телу тремя различными способами.

Во-первых, непосредственным соприкосновением тел, скажем, для примера, от нагретого кирпича, который мы держим в руке, через тряпку, в которую мы обернули кирпич, чтобы не обжечься, к нашей руке. Это и есть внутренняя теплопроводность.

Во-вторых, замечено, что воздух или вода или другая жидкость, находясь в соприкосновении с нагретым телом участвуют в передаче тепла. Нагретые частицы газа или жидкости делаются легче окружающих и стремятся вверх. В результате перемещений нагретых частиц в жидкости или газа создаются потоки течения. Это явление носит название *конвекции*. Конвекция зависит от скорости движения воды или воздуха, т. е. от внешних условий, ширины помещения и свойств самого воздуха или жидкости.