

Изобретение относится к области изготовления декоративно-отделочных материалов, преимущественно из стеклобоя и различных силикатов, и представляет разновидность такого материала в плиточной форме, а также способ получения этого материала.

Известен плиточный декоративно-отделочный материал, содержащий бесцветное и/или окрашенное стекло, простые и/или сложные силикаты (см. патент США 4 054 435). Недостатками этого материала, выбранного в качестве прототипа, являются низкие прочностные качества, что обусловлено пористой структурой внутренних слоев, а также значительное влагопоглощение. Последнее свойство крайне ограничивает возможности применения этого материала в качестве наружной отделки.

Известен также выбранный в качестве прототипа способ получения плиточного декоративно-отделочного материала, включающий изготовление заготовки с помолом, промывкой, просеиванием исходных компонентов, послойной загрузкой их в форму и термообработку заготовки путем ее нагрева до температуры, соответствующей логарифму вязкости используемого стеклогранулята 2,4 - 4,5, выдержки при этой температуре и последующего охлаждения до комнатной температуры в несколько последовательных этапов (см. патент РФ 2072970).

Недостатком этого способа является то, что максимальная температура термообработки недостаточна для образования гладкой поверхности изделия, поэтому требуется продолжительная выдержка при этой температуре, что приводит к дополнительным энергозатратам. Последующее охлаждение сразу до верхней температуры отжига не позволяет создать кристаллическую структуру в материале, это обуславливает низкие прочностные свойства изделия. Кроме того, в заготовке остаются различные загрязнения, например, металлические включения, углерод, что ухудшает качество изделия.

В данном изобретении эти недостатки устранены тем, что в плиточном декоративно-отделочном материале, содержащем бесцветное и/или окрашенное стекло, простые и /или сложные силикаты, верхний слой материала, составляющий 0,15-0,35 его толщины, является частично стабилизированным и содержит в объеме маточной аморфной стеклофазы частицы стеклогранулята иного химического состава размером 0,1-15 мм, создающие заданные декоративные свойства поверхности, и хаотически ориентированные кристаллы размером 0,5-2,5 мм, а основной конструкционный слой материала дополнительно содержит в маточной аморфной стеклофазе спеченный оксид кремния с размером частиц 0,05 - 0,5 мм и инородные силикатные вещества в мелкодисперсном виде, причем содержание кристаллов и стеклогранул иного состава уменьшается, а содержание оксида кремния и инородных силикатных веществ увеличивается в направлении от поверхности вглубь материала с образо-

ванием придонного слоя толщиной 0,25-0,6 толщины материала, который по структуре подобен керамике; в способе получения описанного выше декоративно-отделочного материала, включающем изготовление заготовки с помолом, промывкой, просеиванием исходных компонентов, послойной загрузкой их в форму и термообработку заготовки путем ее нагрева до температуры, соответствующей логарифму вязкости используемого стеклогранулята 2,4-4,5, выдержки при этой температуре и последующего охлаждения до комнатной температуры в несколько последовательных этапов, при послойной загрузке в верхний слой вводят стеклогранулят иного, чем стеклогранулят матрицы химического состава, а в процессе охлаждения при температуре, соответствующей логарифму вязкости используемого стеклогранулята 9,5-10,5, осуществляют процесс кристаллизации путем выдержки материала в течение времени, достаточного для формирования в верхнем слое поликристаллической структуры с размером единичных кристаллов 0,5-2,5 мм, причем температура при выдержке выбирается между температурой, соответствующей максимальной линейной скорости роста кристаллов, и последовательно осуществляют охлаждение до верхней температуры отжига, вторую выдержку, линейное охлаждение до нижней температуры отжига, третью выдержку и охлаждение до комнатной температуры; в процессе охлаждения при температуре, соответствующей логарифму вязкости 6-6,5, осуществляют воздействие на поверхность изделия прессом для получения декоративного рисунка, причем температуру пресса поддерживают равной температуре последующего этапа кристаллизации; в процессе изготовления заготовки стеклогранулят для конструкционного слоя размалывают на гранулометрический состав 10-30 мм, промывают с удалением легкоосесных примесей и углерода, сушат, удаляют металлические включения, размалывают и просеивают на гранулометрический состав до 2 мм, перемешивают с силикатным песком в соотношении от 1:10 до 1:3 с одновременным увлажнением смеси до 0,15- 5 мас.%; стеклогрануляты для верхнего слоя подвергают тем же операциям подготовки за исключением второго помола, который проводят на гранулометрический состав до 7 мм, после послойной засыпки компонентов в форму, предварительно подогретую до 60-150°C, заготовку выдерживают при этой температуре перед термообработкой не менее 20 мин.

На фиг. 1 схематически показана структура плиточного декоративно-отделочного материала; на фиг. 2 приведена схема, иллюстрирующая способ получения плиточного декоративно-отделочного материала на стадии изготовления заготовки; на фиг. 3 - температурная кривая термообработки заготовки в виде зависимости логарифма вязкости ($\log \eta$, Па·с) стеклогранулята от времени (τ); на фиг. 4 - зависимость от температуры (Т) линейной скорости роста кристаллов (V) и числа образующихся центров кристаллизации (N).

На фиг. 1 позицией 1 обозначена матричная стек-

лофаза, 2 - частицы стеклогранулята иного химического состава, 3 - хаотично расположенные кристаллы, 4 - включения инородных силикатных веществ, 5 - частицы спеченного оксида кремния.

Частицы 2 стеклогранулята имеют размеры 0,1 - 15 мм и расположены они в верхнем слое материала, имеющим толщину 0,15-0,35 от общей толщины материала. Их назначение - придание заданных декоративных свойств поверхности материала. В верхнем слое имеются также хаотически ориентированные кристаллы 3, размером 0,5 - 2,5 мм. Расположенный под верхним основным конструктивным слоем материала дополнительно содержит в маточной аморфной стеклофазе включения инородных силикатных веществ 4 в мелкодисперсном виде и частицы спеченного оксида кремния с размером частиц 0,05 - 0,5 мм. Содержание кристаллов 3 и стеклогранул 2 иного состава уменьшается, а содержание оксида кремния 5 и инородных силикатных веществ увеличивается в направлении от поверхности вглубь материала с образованием придонного, подобного по структуре керамике, слоя толщиной 0,25-0,6 от толщины материала.

На фиг. 2 позиции 6, 7 это контейнеры, соответственно стеклогранулята основного слоя и песка, 8, 9 - контейнеры для цветного стеклогранулята верхнего слоя, 10, 11 - устройства для разделения стеклогранулята на фракции, 12, 13 - дозирующие устройства нижнего и верхнего слоев, соответственно, 14 - мельницы для помола стеклогранулята, 15 - устройство для промывки стеклогранулята, 16 - сушка, 17 - магнитные сепараторы, 18 - весы, 19 - смесители. Стрелками показана последовательность процессов изготовления заготовки.

Пример 1. В контейнеры 6, 7 загружается стеклобой бутылочного стекла и силикатный песок соответственно. Отсюда стеклобой поступает в мельницу 14, где его размалывают на гранулы размером 10-30 мм, после чего они последовательно поступают в устройство для промывки 15, где отмываются от загрязнений при необходимости с добавлением активных химических веществ, сушку 16, где гранулы высушиваются горячим воздухом, магнитный сепаратор 17, извлекающий металлические включения. Обработанный таким образом стеклогранулят повторно направляется в мельницу 14, где осуществляется помол на гранулы размером менее 2 мм и далее в устройство для разделения стеклогранулята по фракциям 10. После этого взвешивается необходимое количество силикатного песка и гранулированного стекла. Например, песок - 2 части, фракции до 0,5 мм - 1 часть; 0,5 - 1 мм - 5 частей, 1-2 мм - 2 части. Приготовленная смесь перемешивается в смесителе 19 и через бункер долговременного хранения подается в дозирующее устройство 12, с помощью которого требуемое количество смеси насыпают в жароупорную форму равномерным слоем.

Аналогичным образом подготавливается смесь цветного стеклогранулята и через дозирующее устрой-

ство 13 насыпается в виде верхнего слоя в упомянутую форму.

После засыпки сырья форма выдерживается при температуре 80-100°C для удаления излишней влаги и затем загружается в печь для термообработки.

На начальном этапе термообработки осуществляется разогрев заготовки до максимальной температуры, соответствующей логарифму вязкости поверхностного слоя 2,5 - 4,5. Заготовку выдерживают при этой температуре в течение времени, достаточного для образования зеркально гладкой поверхности, после чего температура снижается до значения, определяемого как среднеарифметическое между температурой максимума формирования центров кристаллизации T2 и температурой максимальной скорости роста кристаллов T1. Заготовка выдерживается при этой температуре в течение времени, за которое в верхнем слое образуется поликристаллическая структура с хаотически расположенными кристаллами, пронизывающими маточную стеклофазу и отдельные гранулы цветного стекла.

Затем температура снижается до верхней температуры отжига стеклогранулята, изделие выдерживается при этой температуре для уменьшения остаточных температурных напряжений, после чего охлаждается до комнатной температуры.

Пример 2. Подготовку исходного сырья осуществляют также, как в примере 1, с той лишь разницей, что в основной слой добавляют гранулированные силикатные отходы, например, металлургические шлаки до 40 мас.%. Далее засыпка формы и термообработка осуществляется как в примере 1.

Пример 3. Подготавливается исходное сырье, как описано в примерах 1, 2. В процессе термообработки после окончания выдержки при максимальной температуре температуру снижают до достижения на поверхности заготовки логарифма вязкости 6-6,5 Па·с и при этой температуре кратковременно воздействуют на поверхность прессом для получения декоративного узора, а затем температуру снижают до верхней температуры отжига. Дальнейшую термообработку ведут как в примерах 1 и 2.

Пример 4. С целью получения плит с повышенными прочностными параметрами для основного нижнего слоя готовят смесь с содержанием силикатного песка и/или шлаков не более 10 мас.% и стеклогранулят с размером частиц менее 0,5 мм. Для верхнего слоя готовится стеклогранулят с размером гранул не более 1,5 мм. В процессе термообработки на поверхность при температуре, соответствующей логарифму вязкости 6 - 6,5, воздействуют прессом с температурой, равной выбранной температуре кристаллизации стеклогранулята верхнего слоя, и поверхность материала охлаждается под прессом до этой температуры, после чего воздействие прессом прекращается, а дальнейшая термообработка проводится также, как

в примерах 1 - 3.

Как следует из вышеизложенного, данный способ не требует для своего осуществления создания специального оборудования, он может быть реализован на обычном апробированном оборудовании при этом с меньшими энергозатратами по сравнению с прототипом. Полученный с помощью этого способа плиточный декоративно-отделочный материал является прочным, надежным и очень дешевым, так как исходное сырье вырабатывается из отходов. Ввиду очень малой пористости данный материал может быть с успехом применен для наружной отделки зданий.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

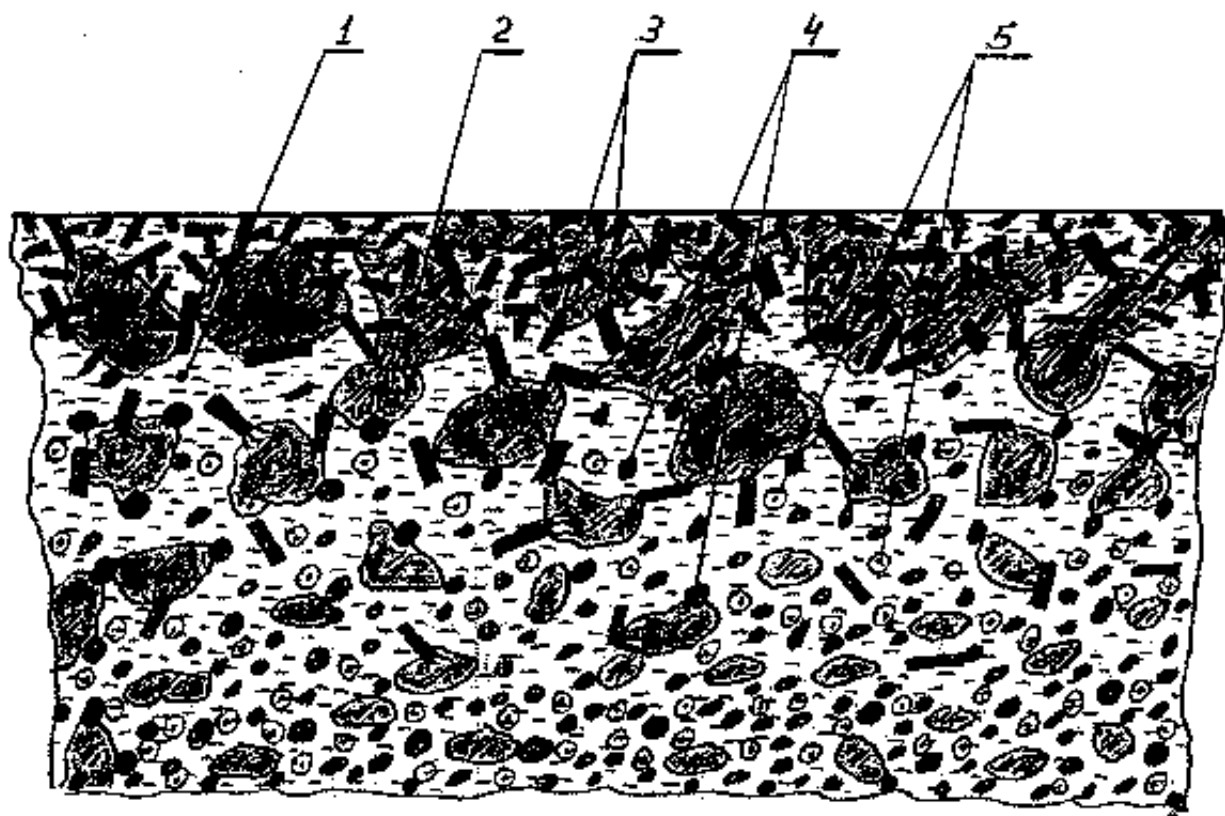
1. Плиточный декоративно-отделочный материал, содержащий бесцветное и/или окрашенное стекло, простые и/или сложные силикаты, отличающийся тем, что верхний слой материала, составляющий 0,15-0,35 его толщины, является частично стабилизированным и содержит в объеме маточной аморфной стеклофазы частицы стеклогранулята иного химического состава размером 0,1-1,5 мм, создающие заданные декоративные свойства поверхности, и хаотически ориентированные кристаллы размером 0,5-2,5 мм, а основной конструкционный слой материала дополнительно содержит в маточной аморфной стеклофазе спеченный карбид кремния с размером частиц 0,05 - 0,5 мм и инородные силикатные вещества в мелкодисперсном виде, причем содержание кристаллов и стеклогранул иного состава уменьшается, а содержание оксида кремния и инородных силикатных веществ увеличивается в направлении от поверхности вглубь материала с образованием придонного слоя толщиной 0,25 - 0,6 толщины материала, который по структуре подобен керамике.

2. Способ получения плиточного декоративно-отделочного материала по п.1, включающий изготовление заготовки с помолом, промывкой, просеиванием исходных компонентов, послойной загрузкой их в форму и термообработку заготовки путем ее нагрева до температуры, соответствующей логарифму вязкости используемого стеклогранулята 2,4-4,5, выдержки при этой температуре и последующего охлаждения до комнатной температуры в несколько последовательных этапов, отличающийся тем, что при послойной загрузке в верхний слой вводят стеклогранулят иного, чем стеклогранулят матрицы химического состава, а в процессе охлаждения при температуре, соответствующей логарифму вязкости используемого стеклогранулята 9,5-10, осуществляют процесс кристаллизации путем выдержки материала в течение времени, достаточного для формирования в верхнем слое поликристаллической структуры с размером единичных кристаллов 0,5-2,5 мм, причем температура при выдержке выбирается между температурой, соответствующей максимальной линейной скорости

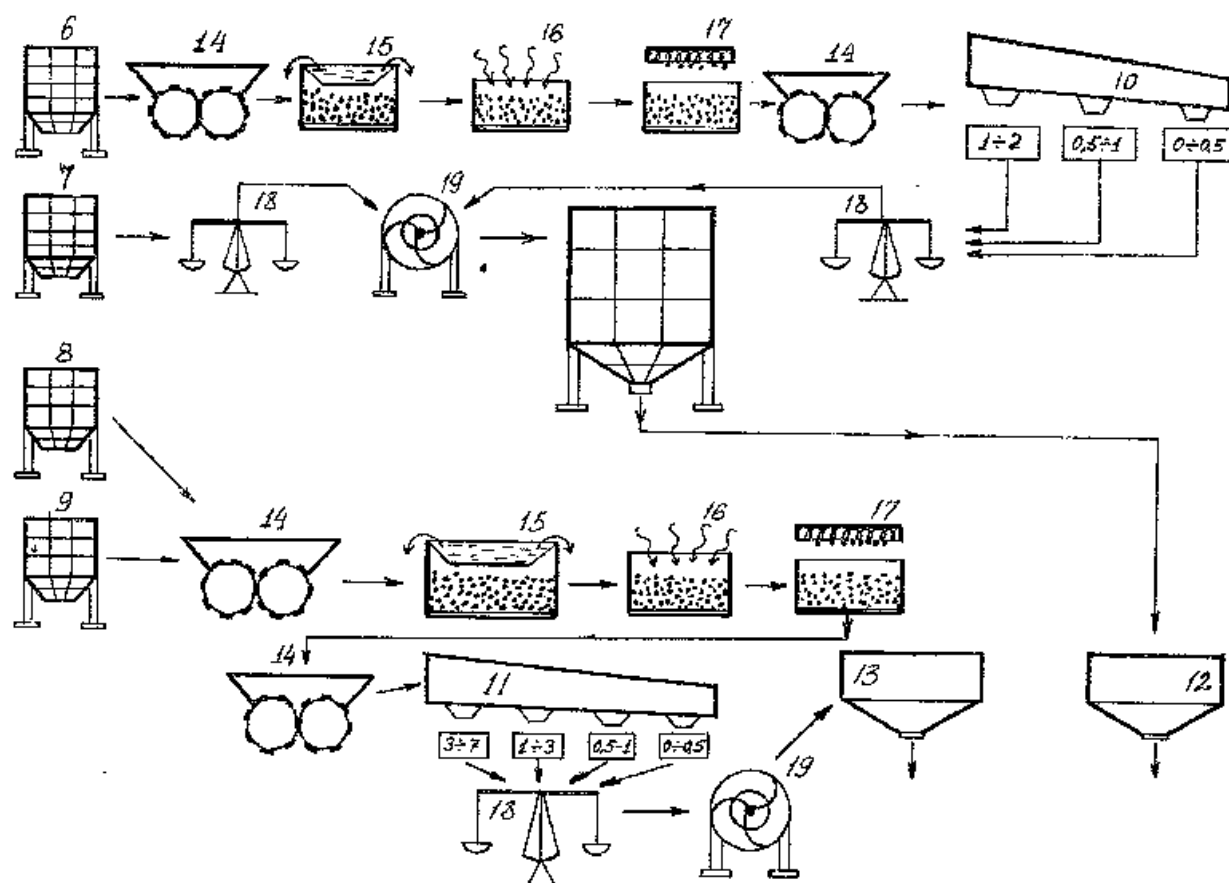
роста кристаллов и температурой максимума формирования центров кристаллизации, затем последовательно осуществляют охлаждение до верхней температуры отжига, вторую выдержку, линейное охлаждение до нижней температуры отжига, третью выдержку и охлаждение до комнатной температуры.

3. Способ получения плиточного декоративно-отделочного материала по п.2, отличающийся тем, что в процессе охлаждения при температуре, соответствующей логарифму вязкости 6-6,5, осуществляют воздействие на поверхность изделия прессом для получения декоративного рисунка, причем температуру прессы поддерживают равной температуре последующего этапа кристаллизации.

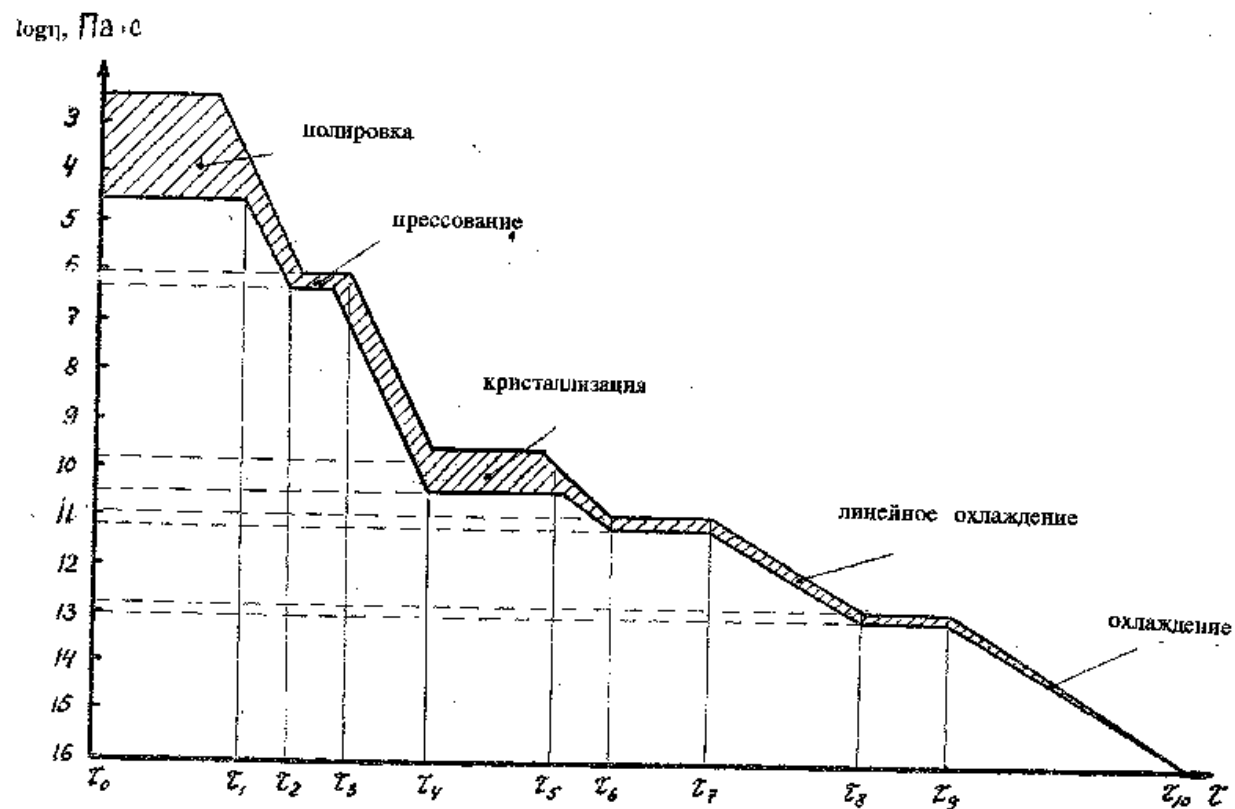
4. Способ получения плиточного декоративно-отделочного материала по п.2 или 3, отличающийся тем, что в процессе изготовления заготовки стеклогранулят для конструкционного слоя размалывают на гранулометрический состав 10-30 мм, промывают с удалением легколетучих примесей и углерода, сушат, удаляют металлические включения, размалывают и просеивают на гранулометрический состав до 2 мм, перемешивают с силикатным песком в соотношении от 1:10 до 1:3 с одновременным увлажнением смеси до 0,15-0,5 мас.%; стеклогрануляты для верхнего слоя подвергают тем же операциям подготовки за исключением второго помола, который проводят на гранулометрический состав до 7 мм, после послойной закладки компонентов в форму, предварительно подогретую до 60-150°C, заготовку выдерживают при этой температуре перед термообработкой не менее 20 мин.



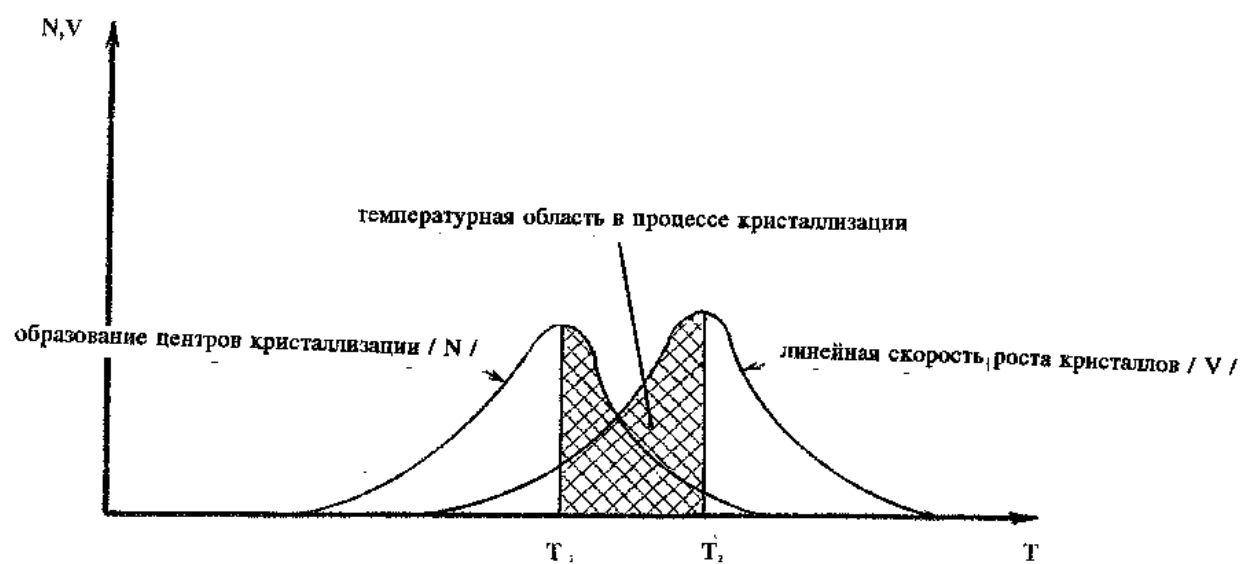
Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.