

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ ХИМИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «БЕНОТЕХ ПМП-1» В БЕТОНЫ И РАСТВОРЫ.

Содержание

1. Основные положения. Область применения	3
2. Назначение количества добавки. Преимущества добавки БЕНОТЕХ ПМП-1.....	3
3. Требования к материалам.....	5
4. Технологическая схема введения добавки.....	6
5. Подбор состава бетона.....	6
6. Приготовление строительных смесей.....	7
7. Транспортирование и укладка бетонной смеси.....	7
8. Электропрогрев.....	8
9. Требования безопасности, охраны труда и окружающей среды.....	8
13. Приложение А. Классификация портландцементов	9

1. Основные положения.

1.1. Добавка БЕНОТЕХ ПМП-1 предназначена для применения в бетонных и железобетонных конструкциях, эксплуатируемых в неагрессивных средах в соответствии со СНИП 2.03.11-85.

1.2. Комплексная полифункциональная добавка БЕНОТЕХ ПМП-1 для бетонов и строительных растворов на основе цементных вяжущих является ускорителем твердения с противоморозным эффектом, обладает пластифицирующими свойствами и обеспечивает твердение цементного камня в условиях отрицательных температур до -25°C .

1.3. Добавка БЕНОТЕХ ПМП-1, применяемая для приготовления бетонных и растворных смесей, удовлетворяет требованиям ГОСТ 24211.91.

1.4. Область применения добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 в строительных растворах марки 50 и выше на цементном вяжущем определяется условиями эксплуатации каменных конструкций в неагрессивных средах в соответствии со СНИП 2.03.11-85.

1.5. Применению добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 в бетонах и растворах должны предшествовать испытания свойств строительных смесей и бетонов с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1 в соответствии с требованиями действующих стандартов, нормативно-технической или проектно-технологической документации.

1.6. Бетоны с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1, строительные смеси, применяемые в них материалы, технология изготовления изделий и конструкций должны удовлетворять требованиям, предъявляемым Государственными стандартами, строительными нормами, правилами и другими нормативными документами с конкретным видом изделий и конструкций с учетом их назначения.

1.7. Целесообразность применения добавки определяется достижением различных технологических и экономических эффектов при эксплуатации изделий и конструкций.

2. Назначение количества добавки.

2.1. Основной эффект добавки определяется ее оптимальной дозировкой при:

а) приготовлении бетонных смесей для:

- 1 тяжелого бетона на плотных заполнителях;
- 2 мелкозернистого бетона различного назначения, в том числе – вибропрессованного;
- 3 легкого бетона на пористых заполнителях.

б) приготовление строительных растворов:

- 1 кладочных;
- 2 штукатурных;
- 3 облицовочных.

в) устройство стяжек под рулонные кровли;

г) затирке неровностей, расшивке швов кладки, заделке стыков в панельных зданиях и других ремонтно-восстановительных работах;

д) устройство жестких оснований автомобильных дорог и пешеходных тротуаров;

ж) изготовление элементов благоустройства территорий;

2.2. Добавка БЕНОТЕХ ПМП-1 может также использоваться при строительстве автомобильных дорог для улучшения, уплотнения грунта боковых полос безопасности и подстилающего слоя.

2.3. В тяжелом и мелкозернистом бетонах на плотных заполнителях, легком бетоне на пористых заполнителях, строительных растворах добавку БЕНОТЕХ ПМП-1 рекомендуется применять с целью:

- 1 ускорения твердения;
- 2 уменьшения расхода цемента до 10% в бетонах, подвергаемых тепловой обработке, а также выдерживаемых в условиях естественного твердения;
- 3 сокращения режимов тепловой обработки с ростом прочности после пропаривания до 10-20% и до 10-25% в возрасте 28 суток;
- 4 увеличения водонепроницаемости бетона на одну ступень (марку);

- 5 твердения бетона без замерзания в условиях строительной площадки или не отапливаемого помещения до начала тепловой обработки, а также в условиях отрицательных температур;
- 6 снижения водоотделения бетонных и растворных смесей, расслаиваемости, улучшения их структуры;
- 7 повышения удобоукладываемости бетонных смесей с марки по подвижности от П₁ до П₄ без снижения прочности во все сроки твердения, что особенно актуально в легких бетонах на пористых заполнителях и из-за отсоса воды заполнителем;
- 8 обеспечения требуемой распалубочной прочности при сокращенных режимах тепловой обработки.

2.4. Преимущество добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 в сравнении с другими добавками этой группы:

- 1 эффективна при применении цементов 2-й группы по эффективности пропаривания, отличающихся средним темпом набора прочности и требующими более длительных режимов тепловой обработки;
- 2 эффективна для цементов 3-й группы, отличающихся низким темпом набора прочности и требующим увеличения расхода цемента при производстве сборных изделий из бетона классов В-15 (М-200) и В-22,5 (М-300), подвергаемых тепловой обработке;
- 3 позволяет сокращать сроки предварительного выдерживания изделий и длительность тепловой обработки на 2-3 часа, что особенно целесообразно при пропаривании изделий подверженных немедленной распалубки и для изделий с большими открытыми поверхностями;
- 4 позволяет снизить температуру разогрева на 10-20 °С при неизменном общем цикле тепловой обработке, что актуально для бетона с высокими требованиями по морозостойкости, или сократить режим на 2-3 часа при неизменной температуре разогрева бетона;
- 5 обеспечивает переход на ресурсосберегающие технологии;
- 6 совместима с широким типом добавок в составе комплексных;
- 7 не образует высолов на готовых лицевых поверхностях в отличие от добавок на основе сульфатов;
- 8 не обладает токсичными свойствами в отличие от нитрита натрия; неопасна в пожарном отношении;

2.5. Назначение оптимального количества противоморозной добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 устанавливается при возведении монолитных бетонных и железобетонных конструкций, монолитных частей сборно-монтажных конструкций при установившейся устойчивой среднесуточной температуре наружного воздуха или грунта ниже +5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С, а также при изготовлении сборных бетонных и ж/б конструкций в зимнее время в условиях строительной площадки.

2.6. Назначение оптимального количества добавки БЕНОТЕХ ПМП-1, как и любой противоморозной, имеет важное значение, т.к. при недостаточном ее количестве, может произойти преждевременное замерзание бетона, а при избыточном количестве добавки темп твердения бетона может возрасти; кроме того, неоправданно увеличивается стоимость изделия.

Замораживание бетона в раннем возрасте отрицательно влияет на его свойства после оттаивания вследствие необратимого разрушающего воздействия мороза на структуру бетона, в то время как замораживание бетона после набора им критической прочности приводит лишь к временному замедлению или прекращению твердения.

При назначении количества добавки следует исходить из расчетной температуры твердения бетона, которую необходимо принять такой, чтобы вводимое количество противоморозной добавки предохраняло бетон от замораживания до набора им прочности не менее критической.

2.7. При несоответствии темпа твердения бетона графику производства работ рекомендуется рассмотреть целесообразность применения бетона с противоморозными добавками в сочетании с выдерживанием его по методу термоса за счет утепления конструкций, а также с электропрогревом (обогревом) уложенной смеси.

2.8. Оптимальное количество добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 устанавливается экспериментально при подборе состава бетона и зависит от минералогического состава цемента, качества применяемых

материалов. При этом количество добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 как ускорителя твердения должно (целесообразно) находиться в пределах от 0,5 до 1,5 % сухого вещества от массы цемента.

2.9. Рекомендуемое количество добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 (в пересчете на сухое вещество) в качестве противоморозной можно принять по таблице № 1 в зависимости от расчетной температуры (min. ночная t в первых сутках).

Таблица 1

Расчетная температура В сутках твердения C	Количество вводимой добавки, в % от массы цемента	
	Для бетонов	Для строительных растворов
от 0 до – 5	1	1
от – 6 до – 10	2	2
от – 11 до – 15	3	3
от – 16 до – 20	4	5
от – 21 до – 25	5	-

Примечание: Начальная температура бетонной смеси не более 20 °С (при большей температуре сокращаются сроки подвижности);
При дозировке более 2% строго учитывать температуру материалов, В/Ц и марки по удобоукладываемости.

2.10. Оптимальное количество добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 при данной температуре твердения бетона при использовании холодных материалов назначается в зависимости от водоцементного отношения В/Ц, а при применении подогретых материалов – от вида цемента и его минералогического состава:

а) при работе на холодных материалах с В/Ц менее 0,5 назначается равное или немного меньшее (до 0,3% сухих веществ) из указанного в таблице № 3 количества добавки, а при В/Ц более 0,5 – равное или немного больше (до 0,3% сухих веществ);

б) при работе на подогретых заполнителях при применении портландцемента, содержащего 6% и более трехкальциевого алюмината C_3A вводится меньшее количество БЕНОТЕХ ПМП-1.

2.11. При применении добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 с целью сокращения продолжительности тепловлажной обработки (ТВО), ускорения сроков распалубливания или повышения прочности бетона в проектном возрасте следует руководствоваться данными таблицы № 2.

Таблица № 2

Рост прочности бетона с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1 после пропаривания

№пп	Применяемый цемент	Прочность бетона после пропаривания, % от R28 через		Примечание
		4 час.	28 сут	
	Среднеалюминатный портландцемент (С3А от 6 до 10%)	65	100	Контрольная (без добавки)
		75	120	с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1
	Низкоалюминатный портландцемент (С3А менее 6%) Шлакопортландцемент	50	110	Контрольная (без добавки)
		75	130	с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1

2.12. Для уменьшения расхода цемента при введении добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 в бетонную смесь следует руководствоваться данными таблицы № 3.

Таблица № 3

№ п/п	Применяемый цемент	Расход цемента на 1 м ³ бетонной смеси, кг	Уменьшение расхода цемента, в % при оптимальном введении добавки
1	Среднеалюминатный портландцемент	До 300	6
		300-400	8
		более 400	10
2	Низкоалюминатный шлакопортландцемент	До 300	8-9
		300-400	10
		более 400	12

3. Требования к материалам.

3.1. Для приготовления бетонов с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1 рекомендуется применять быстротвердеющие портландцементы и портландцементы с минеральными добавками (М 400 и выше) с содержанием в клинкере трехкальциевого алюмината C_3A до 10%. Допускается применение шлакопортландцемента марок 400-500 в сочетании с электропрогревом. Ориентировочное содержание C_3A в клинкере различных заводов дано в Приложении А.

3.2. Для приготовления строительных растворов с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1 для применения в зимних условиях следует применять портландцементы не ниже М-300. Применение портландцемента содержание C_3A более 8% допускается при условии предварительной экспериментальной проверки удобоукладываемости и твердения раствора на таких цементах. Для конструкций, не требующих быстрого набора прочности допускается применять шлакопортландцементы и портландцементы не ниже М 300.

3.3. При предъявлении к бетону требований по морозостойкости (F 100 и более) следует применять портландцементы содержанием трехкальциевого алюмината C_3A до 6%.

3.4. Допускается введение добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 в бетоны, приготовленные с использованием цементов, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 22266 «Цементы сульфатостойкие»

3.5. При выдерживании бетона, приготовленного на сульфатостойком портландцементе или сульфатостойком портландцементе с минеральными добавками, следует иметь в виду замедленное твердение бетона, особенно при температурах ниже – 10 °С.

3.6. Заполнители для тяжелых и мелкозернистых бетонов, строительных растворов должны удовлетворять требованиям ГОСТ 26633-91. «Бетоны тяжелые и мелкозернистые ТУ», ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные», а для легких бетонов на пористых заполнителях – требованиям ГОСТ 25820-83.

3.7. Заполнители не должны содержать включений реакционноспособного кремнезема (опал, халцедон и др).

3.8. Определение содержания включений реакционноспособного кремнезема в заполнителе следует производить по методике ГОСТ 8735 – «Песок для строительных работ. Методы испытаний».

3.9. Вода, применяемая для приготовления рабочих растворов и строительных растворов (для затворения) должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732.

4. Технологическая схема введения добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 в бетоны и растворы.

4.1. Применение добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 в бетонных и растворных смесях производится только на стадии приготовления бетонных и растворных смесей в стационарных бетоно-растворных установках. Добавка БЕНОТЕХ ПМП-1 может дозироваться дозатором воды или дозатором добавок с последующей подачей в дозатор воды.

4.2. Расход раствора добавки рабочей концентрации с содержанием сухого вещества в 1 литре раствора добавки - 453,4 грамма и плотностью – 1,30 на замес определяется по формуле:

$$X = (m_{ц} * c_{в} / 100) / 0,4534, \text{ где}$$

X – количество вводимого раствора добавки в бетонную или растворную смесь (литры);

m_ц – масса цемента (кг.);

c_в – процент вводимых в бетонную смесь сухосодержащих веществ добавки в зависимости от температуры (см. таблицу 1).

4.3. С назначением количества вводимого раствора добавки в бетонную или растворную смесь необходимо уменьшать на соответствующее количество воду затворения, назначенной на замес.

4.4. Рабочий состав добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 должен храниться в плотно закрытой емкости и перед применением тщательно перемешиваться.

5. Подбор состава бетона.

5.1. При подборе состава бетона следует руководствоваться указаниями «Руководство по применению химических добавок в бетоне» НИИЖБ Госстроя, М, Стройиздат, 1981г. и «Пособие по применению химических добавок при производстве сборных железобетонных конструкций и изделий», Москва, 1989 г.

5.2. Добавка БЕНОТЕХ ПМП-1 может применяться для ускорения твердения бетона, выдерживаемого в естественных условиях, сокращения режима тепловой обработки, для уменьшения расхода цемента.

5.3. Подбор состава бетона осуществляется строительной лабораторией экспериментально для каждой партии вновь поступающих цемента и добавки.

5.4. Для подбора состава с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1 любым общепринятым методом подбирается состав бетона без добавок, удовлетворяющий требованиям проекта по прочности, подвижности или жесткости, морозостойкости, водонепроницаемости, с последующей корректировкой его за счет уменьшения расхода воды до получения смеси заданной подвижности при введении в ее состав необходимого количества БЕНОТЕХ ПМП-1.

5.5. При применении добавки БЕНОТЕХ ПМП-1, как ускорителя твердения для сокращения режима тепловой обработки или времени твердения бетона, корректировка заключается в установлении оптимального количества добавки.

Корректировка состава осуществляется в следующем порядке:

а) по подобранному составу готовятся замесы бетонной смеси с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1, дозировка которой изменяется с интервалом 0,3% (сухих веществ) и не превышает допустимое предельное значение;

б) из приготовленных замесов бетонной смеси изготавливаются контрольные бетонные образцы, которые или выдерживаются в естественных условиях или подвергаются ТВО;

в) по результатам испытаний контрольных образцов устанавливается оптимальное количество добавки БЕНОТЕХ ПМП-1;

г) прирост прочности бетона может использоваться для сокращения режима тепловой обработки.

5.6. Для уменьшения расхода цемента определяют оптимальное количество добавки БЕНОТЕХ ПМП-1 опытным путем в зависимости от требуемой прочности.

5.7. Продолжительность режима тепловой обработки, включая и предварительное выдерживание, может быть установлена по формуле:

$$Вд = В-d B (RдR), \text{ где}$$

В - продолжительность режима ТВО бетона без добавки, ч;

Rд- прочность бетона с добавкой в установленный после ТВО срок, % от R28;

R - то же, бетон без добавок;

d - коэффициент, принимаемый:

0,02 – при прочности бетона после ТВО 50% R28;

0,03 – при прочности бетона после ТВО 70% R28;

0,04 - при прочности бетона после ТВО 85% R28;

5.8. Расход БЕНОТЕХ ПМП-1 должен уточняться в процессе проведения опытных замесов в производственных условиях с учетом особенностей смесителя, условий транспортирования, укладки бетонной смеси и формования изделий с обеспечением требуемых характеристик.

6. Приготовление строительных смесей с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1.

6.1. Приготовление бетонных смесей для тяжелого бетона на плотных заполнителях, а также строительных растворов производится по правилам приготовления обычных смесей с тем отличием, что в воду затворения вводится необходимое количество рабочего раствора добавки БЕНОТЕХ ПМП-1, плотность которой систематически контролируется.

6.2. Бетонную смесь на пористых заполнителях с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1 следует приготавливать в смесителях принудительного действия. Время перемешивания бетонной смеси должно приниматься по ГОСТ 7473-94 «Смеси бетонные. ТУ»

6.3. В бетонную смесь для легкого бетона, приготавливаемого с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1, одновременно с цементом и заполнителем вводят 50-70% расчетного количества воды, перемешивают в течение 30 секунд, а затем вводят рабочий раствор добавки с оставшейся частью воды.

6.4. Бетонные смеси с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1 рекомендуется изготавливать с температурой (при выходе из смесителя) от 5 до 20⁰С, что способствуют оптимальным срокам схватывания и условиям формирования структуры цементного камня.

Оптимальная температура строительного раствора с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1 15⁰С.

7. Транспортирование и укладка бетонной смеси с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1.

7.1. Доставляемая к месту укладки смесь должна иметь заданную подвижность и температуру.

7.2. Выбор способов и средств перевозок бетонной смеси, и предельная продолжительность ее транспортирования устанавливается строительной лабораторией с учетом обеспечения, требуемого качества на месте укладки.

Предельная продолжительность транспортирования бетонной смеси на пористых заполнителях не должна превышать 90 минут.

7.3. Перед укладкой бетонной смеси необходимо удалить снег и наледь с ранее уложенного бетона, опалубки, арматуры. Подготовленную к бетонированию конструкцию до укладки бетона необходимо укрыть от атмосферных осадков.

7.4. Укладку бетонной смеси следует вести непрерывно. В случае возникновения перерывов в бетонировании поверхность бетона необходимо утеплять и укрывать, а при необходимости – обогревать.

Температура бетонной смеси после укладки и уплотнения должна соответствовать установленной расчетом.

7.5. Укладка бетонной смеси при снегопадах без устройства специальных укрытий не допускается.

7.6. Бетонирование конструкций должно сопровождаться записями в журнале производства работ в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»

8. Электропрогрев бетона с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1.

8.1. Электропрогрев рекомендуется производить при необходимости получения распалубочной прочности в короткие сроки, а также в тех случаях, когда бетонирование и выдерживание бетона производится при температуре ниже –25⁰С.

Кроме того, электропрогрев бетона с добавкой БЕНОТЕХ ПМП-1 может применяться в том случае, когда невозможно применить электропрогрев обычного бетона из-за возможности его замораживания до установки и подключения всех электродов на захватке (при укладке бетонной смеси небольшими объемами, длительном транспортировании).

Введение в бетонную смесь БЕНОТЕХ ПМП-1 приводит к понижению температуры ее замерзания и уменьшению электрического сопротивления, в том числе и при отрицательных температурах. Это позволяет начинать электропрогрев бетона, остывшего до температуры ниже 0 °С.

8.2. При соблюдении всех технологических требований и оптимальных режимах, прочность при сжатии по окончании прогрева бетона с БЕНОТЕХ ПМП-1 составит 75-90%, а через 28 суток последующего выдерживания на морозе и 28-суточного нормально-влажного выдерживания составит 100-125% от марочной прочности.

8.3. При необходимости получения меньшей величины прочности бетона по окончании прогрева продолжительность прогрева может быть снижена до 4 часов, что позволяет экономить электроэнергию, повышать оборачиваемость опалубки и электрооборудования. При этом электропрогрев не приводит к снижению основных строительно-технических свойств бетона по сравнению с бетоном, твердеющим без прогрева.

8.4. До начала бетонных работ необходимо изготовить в лабораторных условиях образцы из бетона подобранного состава, содержащего добавку БЕНОТЕХ ПМП-1. Образцы после охлаждения должны быть подвергнуты электропрогреву с последующим определением их прочности и сравнением ее с прочностью эталона.

8.5. Для уменьшения потерь тепла бетон следует укладывать в опалубку из досок толщиной не менее 40 мм. Опалубка из досок меньшей толщины или металлическая должна быть утеплена.

8.6. Расчеты электропрогрева бетона и производство работ при его выполнении рекомендуется осуществлять в соответствии с требованиями «Руководство по электрообработке бетона» (М., Стройиздат, 1974 г.).

8.7. Укладку бетонной смеси можно производить на не отогретое основание, без отогрева арматуры и закладных деталей.

8.8. Скорость подъема температуры бетона, температура прогрева его, скорость остывания конструкций, температурные условия распалубки следует принимать как для бетона без добавок.

8.9. Продолжительность изотермического прогрева может быть снижена на 20-25%, т.к. твердение бетона с БЕНОТЕХ ПМП-1 происходит интенсивнее.

8.10. Для ускорения оборачиваемости опалубки допускается удалять ее при разнице температур бетона и воздуха более 20 °С и 30 °С для конструкций с *Mn* до 5 и с *Mn* более 5 соответственно при условии укрытия конструкции по ходу распалубки минераловатными материалами и брезентом.

9. Требования безопасности, охраны труда и окружающей среды.

9.1. При производстве работ следует соблюдать требования СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», СП 1042-73 «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию».

9.2. К работе с добавкой допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и инструктаж.

9.3. В отделениях приготовления растворов добавки БЕНОТЕХ ПМП-1, бетонной и растворной смеси необходимо предусмотреть приточно-вытяжную вентиляцию или местные отсосы.

9.4. Рабочие, занятые приготовлением рабочих растворов добавок должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 12.4.041, ГОСТ 12.4.103.

Лица, имеющие повреждения кожных покровов, век и глаз, к работе с раствором добавки не допускаются.

9.5. Необходимо исключить попадание добавки в глаза, на кожные покровы и пищевые продукты. Запрещается принимать пищу в помещениях. Где хранятся и изготавливаются добавки.

9.6. При попадании раствора добавки на кожные покровы и слизистые оболочки глаз, пораженные места обильно промывают водой.

9.7. Добавка БЕНОТЕХ ПМП-1 взрыво- и пожаробезопасна. Хранение – в плотно закрытой таре.

Приложение А

Классификация портландцементов, выпускаемых заводами, по содержанию в их клинкере трехкальциевого силиката и трехкальциевого алюмината.

Заводы, выпускающие цементный клинкер содержанием трехкальциевого силиката (C_3S) и трехкальциевого алюмината (C_3A) в количестве:

C_3S от 50 до 56% и C_3A более 10% - Карагандинский, Курментинский, Невьянский, Норильский, Спасский.

C_3S более 50% и C_3A от 7 до 10% - Амвросиевский, Араратский, Ачинский, Бахчисарайский, Броценский, Воркутинский, Воскресенский, «Гигант» Душанбинский, Еманжелинский Енакиевский, Жигулевский, Здолбуновский, Карагандинский, Канский, Катав-Ивановский, Криворожский, Ленинградский, Магнитогорский, Михайловский, Николаевский, Ново-Троицкий, «Пупане-Кунда» Рижский, Себряковский, Теплоозерский, Топкинский, Уляновский, Усть-Каменогорский, Чернореченский, Чимкентский, Ямницкий, Яшкинский, Семипалатинский, Стерлитамакский.

C_3S более 50% и C_3A менее 7% - Азербайджанский, Акмянский, Алексеевский, Ангарский, Ангренский, Ахангаренский, Балаклейский, Беговатский, Бекабатский, Белгородский, «Большевик» Брянский, Волковысский, Волховский, Горнозаводской, Днепродзержинский, Кантский, «Коммунар», «Комсомолец», «Косогорский», Кромоторский, Красноярский, «Красный Октябрь», Кричевский, Куvasайский, Липецкий, Нижне-Тагильский, Ново-Пашийский, «Октябрь» Первомайский, Пикалевский, Подольский, «Пролетарий» Рыбинский, Сас-Тюбинский, Сенгилеевский, «Спартак», Сухоложский, Тимлюйский, Щуровский.

C_3S менее 50% - Безмеинский, Днепрпетровский, Кузнецкий, «Победа Октября», Подгоренский, Поронайский, Сланцевский, Таузский.

**Производится и поставляется по и поставляется в Сибирь по заказу компании ЗАО
«СТРОЙТЕРМИНАЛ»**

E-mail:stroiterminal@mail.ru

www.stroiterminal.com