

*С ИЗМЕНЕНИЯМИ ОТ 29.10.2019 г.*

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА РАЗДЕЛ - 1**

**ВЫСОКОАКТИВНАЯ ДОБАВКА МЕТАПАС®**  
ИЗГОТОВЛЕННАЯ ПО ТУ 5745-003-46284971-2016  
ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНОВ, ЖЕЛЕЗОБЕТОНОВ, РАСТВОРОВ И СУХИХ СМЕСЕЙ.

### **1. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛА**

Высокоактивная добавка МЕТАПАС - применяется при производстве товарных бетонов, бетонных и железобетонных изделий и конструкций, строительных растворов и сухих строительных смесей, в различных природных условиях, в том числе и в районах с холодным климатом (далее по тексту – высокоактивная добавка, добавка).

Добавка - относится к классу минеральных и представляет собой дисперсный сыпучий порошок светло-бежевого цвета, выпускаемый и применяемый в сухом виде, обладающий высокой степенью активности и повышающий прочность, морозостойкость, водопроницаемость, коррозионную стойкость и удобоукладываемость бетонных смесей и снижающий их усадочные деформации.

Высокоактивная добавка – является продуктом дегидратации алюмосиликатов глинистых минералов и представляет собой химическую фазу, которая образуется при обработке каолина. Химический состав каолинита  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ , в результате модификации кристаллическая вода удаляется и образуются аморфные  $SiO_2$  и  $Al_2O_3$ , имеющие химическую формулу  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ . В итоге получается искусственно изготовленная минеральная добавка с высокой степенью активности, то есть гидравлически активная добавка способная взаимодействовать с известью  $Ca(OH)_2$ , образующейся при гидратации портландцемента, преобразуя её в нерастворимые гидроалюмосиликаты кальция. Вышеперечисленные свойства добавки обеспечивают превосходные строительные-технические возможности для проектирования и производства новых составов бетонов, строительных растворов и сухих строительных смесей.

### **2. СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА**

Применение добавки МЕТАПАС при изготовлении смесей ведет к уплотнению цементного камня в затвердевшем бетоне. Такой эффект связан с тем, что добавка содержит в себе две активные составляющие кремнезём и глинозём. Добавка взаимодействует с гидролизной известью (портландитом), образующейся при гидратации основных клинкерных минералов (алита и белита), а также с гипсом и щелочами, содержащимися в портландцементе, формируя гидратные новообразования, ведущие к повышению плотности бетона, его водонепроницаемости, морозостойкости, коррозионной стойкости и долговечности.

Добавка не увеличивает водопотребность бетонной смеси, обладает не большим пластифицирующим эффектом, поэтому воду и пластифицирующие добавки нужно подбирать индивидуально, исходя из заданной подвижности бетонной смеси.

Высокоактивная добавка без ограничений совместима с любыми типами и классами портландцементов, активных минеральных добавок и тонкодисперсных порошков. Возможно использование добавки и с химическими реагентами.

**Рекомендуемая норма расхода МЕТАПАС - составляет 2% от массы используемого цемента - расчёт производим по массе портландцементного клинкера (т.е. без учета количества присадок, используемых в цементах ЦЕМ II и ЦЕМ III).**

Применение добавки при изготовлении бетонов, железобетонов, растворов и сухих смесей - позволит снизить расход цемента на 12-15% и более, без понижения класса продукции - либо позволит, увеличить прочностные характеристики продукции на 20% и более, водонепроницаемость и морозостойкость на 2 марки и более, коррозионную стойкость в 1,5 раза и более и улучшить качество выпускаемой продукции. Эффективно использование добавки и при термической обработке бетонов и железобетонов.

При подборе составов бетонных смесей, со снижением расхода цемента более рекомендуемых значений (более 15-17%) - целесообразно в бетонную смесь ввести тонкомолотый порошок (наполнитель) и корректировать расход воды и пластификатора, для сохранения единой гомогенной структуры смеси.

Высокоактивная добавка не влияет на кинетику твердения бетонных смесей - соблюдаются естественные условия твердения смесей. Добавка влияет на конечную прочность бетонов - повышая её соразмерно срокам нормального твердения.

Преимуществом добавки МЕТАПАС перед другими активными добавками (типа, Микрокремнезем, Метакаолин, Доменные шлаки, Зола уноса и аналоги) - является высокая степень активности материала при не большом количестве расхода. Для получения «равнозначных характеристик продукции» добавки потребуется - в 3 раза меньше чем Микрокремнезема, в 4 раза чем Метакаолина и в 6 раз меньше чем Доменного шлака и Золой уноса. По критерию «цена-качество» МЕТАПАС на 40-50% выгоднее Микрокремнезема, в 3-4 раза Метакаолина и на 20-30% Доменного шлака и Золой уноса.

Для стабильного достижения высоких технико-экономических показателей применения добавки - рекомендуем пользоваться Способом применения и Алгоритмом работы высокоактивной добавки МЕТАПАС.

### 3. ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛА

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВЫСОКОАКТИВНОЙ ДОБАВКИ МЕТАПАС

По воздействию на бетоны и растворы - добавка МЕТАПАС классифицируется в соответствии с ГОСТ 24211-2008, как добавка, повышающая прочность бетонов и растворов. Эффективность работы добавки оценивается по критерию увеличения прочности бетона в проектном возрасте (ГОСТ 24211, т.е. увеличение прочности  $\geq 20\%$ )

Испытания добавки с целью определения эффективности проводятся в соответствии с ГОСТ 30459-2008. Качество и расход материалов на 1 м<sup>3</sup> бетона подбирается в соответствии с ГОСТ 30459, расход МЕТАПАС составил 2% по массе цемента.

Используемые материалы:

- |                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| - Цемент:             | ЦЕМ I 42,5Н, ГОСТ 31108-03;     |
| - Песок строительный: | 1 класса Мкр=2,3, ГОСТ 8736-93; |
| - Щебень гранитный:   | фр. 5-20 мм, ГОСТ 8267;         |

- Активная добавка: МЕТАПАС, ТУ 5745–003–46284971–2016;
- Влажность заполнителей: менее 0,1%.

Эффективность действия добавки оценивается по увеличению прочности основного состава с использованием тестируемой добавки по отношению к контрольному образцу.

Марка по удобоукладываемости бетонных смесей контрольного и основного образцов должна соответствовать ПЗ, ГОСТ 7473. Образцы бетонов отобраны в соответствии ГОСТ 10180, размер образцов 100 x 100 x 100 мм.

Прочность контрольных и основных составов бетонов определялась в возрасте 7 суток и 28 суток нормального твердения,  $t = (20 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ ,  $W = (95 \pm 5) \%$ .

Повышение прочности бетонов основных составов по сравнению с контрольным  $\Delta R_{28}, \%$

определяли по формуле:

$$\Delta R_{28} = [(R_{\text{осн}} - R_{\text{контр}}) / R_{\text{контр}}] \times 100$$

Состав бетонных смесей:

Таблица № 1

Наименование материалов	Расход материалов на 1 м <sup>3</sup> /кг	
	Контрольный состав	Основной состав с МЕТАПАС
ЦЕМ I 42,5 Н	350	350
Песок	850	850
Щебень	1150	1150
МЕТАПАС	----	7,0 *
Вода	185	185
Удобоукладываемость, см	12,0	14,0

\*расход добавки МЕТАПАС - 2% по массе цемента.

Результаты испытаний:

Таблица № 2

Наименование состава	Испытания в возрасте 7 суток				Испытания в возрасте 28 суток			
	V, т/м <sup>3</sup>	Разрушающ. нагрузка, Н	R, МПа	R <sub>ср</sub> , МПа	V, т/м <sup>3</sup>	Разрушающ. нагрузка, Н	R, МПа	R <sub>ср</sub> , МПа
Контрольный состав	2,44	293000	27,8	27,9	2,43	365000	34,7	34,8
	2,44	292000	27,7		2,43	364000	34,6	
	2,45	297000	28,2		2,44	369000	35,1	
Основной состав с МЕТАПАС	2,46	319000	30,3	30,2	2,45	449000	42,7	42,6
	2,46	319000	30,3		2,44	449000	42,7	
	2,45	316000	30,0		2,45	447000	42,5	

Повышение прочности для Основного состава с использованием высокоактивной добавки МЕТАПАС по отношению к Контрольному составу, составило:

$$\Delta R_{28} = 22,4 \%$$

Следовательно, высокоактивная добавка МЕТАПАС повысила прочность бетона более чем на 20%, что соответствует требованиям ГОСТ 24211-2008, поэтому добавка МЕТАПАС является эффективной добавкой, значительно повышающей прочность бетонов при малом количестве расхода (2% по массе цемента). Так же нужно отметить, что использование высокоактивной добавки МЕТАПАС повышает и удобоукладываемость бетонных смесей.

## 4. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛА

### 4.1. Тяжелые бетоны

Использование МЕТАПАС при производстве тяжелого бетона позволяет существенно улучшать, как свойства бетонной смеси (удобоукладываемость, текучесть, сегрегационную устойчивость), так и характеристики готовой продукции. В частности, снижаются дефекты поверхности формовки, поры, неформованные участки, наплывы цементного молока, водоотделения и расслоение. Так же, повышаются плотность, коррозионная стойкость, водонепроницаемость, морозостойкость и прочность бетона.

### 4.2. Самоуплотняющиеся бетоны

Создание высококачественного самоуплотняющегося бетона не представляется возможным без использования комплекса «пластификатор + тонкодисперсная активная добавка». Использование добавки МЕТАПАС совместно с пластификаторами на основе поликарбоксилатов позволяет придать бетону уникальные свойства, в частности: способность уплотнения под собственным весом; способность повысить прочность, трещиностойкости, водонепроницаемости, морозостойкости и получать изделия с идеальным качеством поверхности.

### 4.3. Мелкозернистые бетоны

В наше время широко распространено применение мелкозернистых бетонов. Это и товарные бетонные смеси, и производство сухих строительных смесей и изделия заводской готовности. Растет производство мелкозернистых вибропрессованных, штампованных бетонов, а также изделий с немедленной распалубкой. При проектировании бетонных смесей для таких изделий, как правило, стремятся к снижению расхода вяжущего, что неминуемо ведет к снижению прочностных характеристик бетона, но при замене части вяжущего на МЕТАПАС понижения прочности бетона до определенного уровня не наблюдается, следовательно, возможность экономии вяжущего для предприятий становится реальной и существенной. Также для обеспечения необходимой прочности свежееотформованного продукта необходимо введение в состав бетонной смеси тонкодисперсного наполнителя, часть которого можно успешно заменить на МЕТАПАС, что позволит значительно улучшить конечные характеристики затвердевшего бетона, существенно повысить прочность, морозостойкость и другие характеристики.

### 4.4. Ячеистые бетоны

Применение высокоактивной добавки МЕТАПАС в ячеистых бетонах на портландцементном вяжущем позволяет увеличить прочность продукции, тем самым снизив брак при распалубке и улучшить геометрию блоков. А также использовать менее активный цемент. Этому способствует эффект модификации микроструктуры цементного камня и как следствие происходит повышение прочности межпоровых перегородок. Что в

итоге позволяет гарантированно обеспечить надлежащий класс прочности бетона при заданной плотности.

#### 4.5. Сухие строительные смеси

В сухих строительных смесях МЕТАПАС может играть различную роль, в зависимости от предназначения смеси. В штукатурных, ремонтных смесях, кладочных растворах, самонивелирующихся смесях МЕТАПАС может обеспечивать необходимую пластичность, связанность смеси, снизить расход вяжущего, стабилизировать смесь, предотвратить водоотделение и высолообразование.

#### 4.6. Смешанные вяжущие (ГЦПВ и др.)

Высокоактивная добавка МЕТАПАС может применяться в качестве пуццоланового компонента в смешанных вяжущих, при этом возможно получить материал с высокими физико-механическими характеристиками. МЕТАПАС активно взаимодействует с компонентами вяжущего и наиболее полно связывает известь, образующуюся в ходе гидратации цементной части или вводимой отдельно. В следствии чего затвердевший бетон на смешанном вяжущем будет обладать улучшенными характеристиками и свойствами: по прочности, по плотности, по водостойкости и износостойкости.

#### 4.7. Воздушные вяжущие

Совместное использование МЕТАПАС с воздушными вяжущими позволяет решить проблему присутствующую у такого рода материалов – существенно улучшить водостойкость готовой продукции.

#### 4.8. Бетонные и железобетонные изделия и конструкции

Использование МЕТАПАС при производстве бетонных и железобетонных изделий и конструкций - позволяет существенно улучшать, как свойства бетонной смеси (удобоукладываемость, текучесть, сегрегационную устойчивость), так и характеристики готовой продукции. В частности - снижаются дефекты поверхности формовки, поры, неформованные участки, наплывы цементного молока, водоотделения и расслоение. Одновременно с этим повышаются - плотность, прочность, водонепроницаемость, морозостойкость, коррозионная стойкость и срок службы бетонов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

**Высокоактивная добавка МЕТАПАС - является искусственно изготовленной минеральной добавкой с высокой степенью активности и низкой дозировкой потребления – является высокоэффективной упрочняющей добавкой.**

**Вводя в бетонную смесь добавку МЕТАПАС в количестве 2% по массе используемого цемента - можно снизить расход цемента на 12-15% и более, без потери прочности и др. характеристик выпускаемой продукции – либо, можно улучшить характеристики и свойства бетонных смесей, т.е. увеличить прочность на 20% и более, повысить водонепроницаемость и морозостойкость на 2 марки и более, повысить коррозионную стойкость в 1,5 раза и более, повысить качество бетонных смесей, изделий и конструкций.**

**Преимуществами высокоактивной добавки МЕТАПАС перед другими активными добавками, применяемыми на рынке РФ, являются – высокая активность материала при малом количестве потребления – высокие технико-экономические показатели материала по критерию «цена-качество».**