

## ПРОИЗВОДСТВО ГИПСОВЫХ ИЗДЕЛИЙ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

В настоящее время в республике осуществляется ряд долгосрочных Программ по Национальной подготовке кадров, жилищному строительству, строительству объектов социально-бытового значения, поэтому большое значение имеет ускоренное развитие промышленности строительных материалов.

В Узбекистане в современном строительстве растет доля материалов, изделий и конструкций, применение которых позволяет достичь экономии энергетических ресурсов, повышения экологических характеристик, соблюдения стандартов технической безопасности. Таким требованиям в полной мере отвечают строительные материалы и изделия на основе гипсового сырья, производимые в республике: сухие строительные смеси, гипсокартонные и гипсоволокнистые листы, пазогребневые плиты и т.п. Уровень применения гипсовых материалов в странах с развитой экономикой, как правило, значительно выше, чем в странах с переходной экономикой (табл. 1).

Таблица 1

**Уровень развития гипсовой промышленности в некоторых странах [1]**

| Страны                  | Добыча и переработка гипсового сырья |                            | Производство и потребление гипсокартонных листов |   |
|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--|---|
|                         | всего, млн. т                        | на душу населения, кг/чел. | всего, млн. м <sup>2</sup>                       | на душу населения, м <sup>2</sup> /чел. |
| США                     | 20,0                                 | 70                         | 3500   | 12,0                                    |
| Германия                | 2,0                                  | 25                         | 360  | 4,4                                     |
| Япония                  | 5,5                                  | 45                         | 680  | 5,3                                     |
| Китай                   | 8,5                                  | 6                          | 300  | 0,2                                     |
| Казахстан               | н.д.                                 | н.д.                       | 12   | 0,8                                     |
| Россия                  | 6,0                                  | 40                         | 160  | 1,1                                     |
| Узбекистан <sup>1</sup> | 0,35                                 | 13                         | 7,2  | 0,27                                    |

<sup>1</sup>Сведения 2010 года, ориентировочные.

На территории Узбекистана разведаны более 500 месторождений кирпичного, цементного, керамзитового сырья, пильного камня, гипса, известняков, заполнителей для бетонов и др.

По сырьевым запасам для производства строительных материалов Узбекистан занимает ведущее положение среди республик Центрально-Азиатского региона. Сведения о сырьевых материалах для производства строительных материалов, изделий и конструкций представлены в табл. 2.

Для Республики Узбекистан характерно наличие как природного гипсового сырья так и гипсосодержащих отходов. Природное гипсовое сырье в значительных количествах имеется в Ферганской долине, в Бухарской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской,

Самаркандской областях. Месторождения ганча имеются в Джизакской, Сырдарьинской областях и в Каракалпакии. Балансом учитываются запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 108 млн. т /2/. В республике эксплуатируются Мамаджургатинское с запасами 46,2 млн. т и Кунгуртау – 18,9 млн. т. Таким образом гипсосодержащее сырье в достаточной степени и повсеместно распространено в Республике Узбекистан.

Кроме разведанных месторождений гипса, в республике сконцентрировано значительное количество фосфогипса – отходов производства суперфосфатов. Такие отходы в значительном количестве образуются на Алмалыкском и Самаркандском химических заводах. Отвалы фосфогипса достигли объема 62,5 млн. т и ежегодно возрастают на 3–4 млн. т.

Химический состав некоторых гипсов приведен в табл. 3. Гипсовое сырье большинства месторождений имеет высокое содержание двуводного сульфата –  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

В настоящее время гипсовые вяжущие (марки Г2 – Г16) применяются в достаточно большом объеме для декоративного назначения, в частности отделочного материала, резьба по ганчу и алебастру, лепка и тяга, карнизы, а также сталактиты. Ангидритовые вяжущие в настоящее время не вырабатываются. Климатические условия Узбекистана способствуют применению таких гипсовых материалов.

АК «Узстройматериалы» с 2002 года начала работу по привлечению инвестиций для организации производства гипсокартонных листов с всемирно известной немецкой компанией «Кнауф», которая выкупила контрольный пакет акций ОАО «Бухарагипс». С 2005 года фирма КНАУФ активно развивает гипсовую промышленность в Узбекистане. В инвестиционных обязательствах иностранного инвестора предусмотрены модернизация карьерного оборудования, организация производства качественного строительного гипса, сухих смесей, а в дальнейшем помимо вышеуказанных обязательств, организацию производства комплектованных систем «Кнауф». Сегодня уже созданы производства гипсокартонных листов небольшого объема в Андижанской, Навоийской, Ташкентской областях и в г. Ташкенте.

В республике функционируют 15 предприятий мощностью около 38 млн. м<sup>2</sup> гипсокартона в год. В текущем году планируется пуск производства гипсокартона компанией «Кнауф» в Бухаре мощностью 20 млн. м<sup>2</sup> в год.

Узбекско-американским совместным предприятием «Билдинг Технолоджиз» освоена также техноло-

**Сырьевые ресурсы для производства строительных материалов в Республике Узбекистан<sup>\*)</sup>**

| Сырьё                                | Разведанные месторождения |               | Длительность пользования в годах |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------|----------------------------------|
|                                      | количество                | объём запаса  |                                  |
| Цементное сырьё, в том числе:        | 26                        | 1,178 млн. т  | 70                               |
| - известняк                          | 11                        | 620 млн. т    |                                  |
| - глины                              | 12                        | 504 млн. т    | 221                              |
| Камни строительные, в том числе:     | 29                        | 250 млн. м³   | 143                              |
| - мрамор, мраморизованные известняки | 17                        | 30 млн. м³    | 112                              |
| - гранит                             | 10                        | 158 млн. т    | 271                              |
| - песчаник                           | 1                         | 2 млн. т      |                                  |
| - травертиноподобные известняки      | 1                         | 59 тыс. м³    | 27                               |
| Кирпичное сырьё                      | 160                       | 418 млн. м³   | 142                              |
| Сырьё для керамзита и аглопорита     | 10                        | 119 млн. м³   | 2528                             |
| Стеновые камни                       | 2                         | 10 млн. м³    | 78                               |
| Инертные материалы, в том числе:     | 125                       | 1.404 млн. м³ | 57                               |
| -песчано-гравийные материалы         | 66                        | 870 млн. м³   | 52                               |
| -барханные пески                     | 23                        | 174 млн. м³   |                                  |
| - камни строительные                 | 36                        | 360 млн. м³   | 162                              |
| Гипс                                 | 8                         | 79 млн. т     | 254                              |
| Стекольное сырьё, в том числе:       | 2                         | 9 млн. т      | 103                              |
| - кварцевые пески                    | 1                         | 8 млн. т      | 110                              |
| - доломит                            | 1                         | 1 млн. т      | 75                               |

<sup>\*)</sup> По данным Государственного Комитета по геологии и минеральным ресурсам РУз и другим источникам [3].

гия производства гипсовых потолочных плиток типа «армстронг». Планируется ввод в действие новых мощностей по выпуску современных отделочных материалов: гипсокартона – в Самаркандской и Сурхандарьинской областях, сухих отделочных смесей – в Ташкентской, алебаstra, мела строительного – в Кашкадарьинской, Самаркандской и Ташкентской областях. На сегодня в республике действуют более 40 предприятий по производству сухих строи-

неагрессивной средой.

Пазогребневые перегородки большей длины выполняются из отдельных участков (не более 6 м) и вертикальных несущих элементов усиления (из металла, бетона и других материалов), надежно соединенных с несущими конструктивными элементами сооружения. Друг к другу и к конструкциям зданий перегородки крепятся при помощи металлических соединений. При возведении перегородок плиты укладываются гребнем

Таблица 2 тельных смесей, которые производят около 20 наименований продукции общей мощностью 185,5 тыс. т в год.

При проектировании и строительстве зданий и сооружений в сейсмических районах необходимо выполнять общие принципы обеспечения сейсмостойкости и их основные конструктивные схемы с учётом используемых строительных материалов, в частности гипсовых материалов, изделий и конструкций. Один из принципов, обеспечивающий снижение сейсмической нагрузки, достигается уменьшением массы конструкции, благодаря применению более лёгких и эффективных по прочности строительных материалов и выбором конструктивной схемы с оптимальной динамической жёсткостью и затуханием.

В настоящее время эффективными сейсмостойкими строительными материалами являются несущие или ограждающие легкие стеновые материалы.

В небольшом количестве производятся пазогребневые гипсовые перегородки (300x600x80 мм), предназначенные для применения в качестве ненесущих внутренних стен (межкомнатные и межквартирные перегородки, а также перегородки, отделяющие жилые помещения от коридоров, холлов и т.д.) в помещениях с нормальным температурно-влажностным режимом и

Таблица 3

**Химический состав гипсового камня**

| Содержание, в % |   |                 |                  |                               |                |                       |                                     |
|-----------------|---|-----------------|------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------------------|
| CaO             | MgO   | SO <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> O | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | Нерастворимый остаток | CaSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O |
| 26,6–41,0       | Камыбашинское – Ферганская обл.                       |                 |                  |                               |                |                       |                                     |
|                 | следы–0,27  | 31,3–48,8       | 13,3–21,0        | 0,02–4,0                      | 0,0–3,47       | 0,03–7,3              | 83,32–96,85                         |
|                 | Зирабулакское – Кунгуртауское – Самаркандская область |                 |                  |                               |                |                       |                                     |
| 30,97–32,92     | 0,0–1,32  | 41,26–46,6      | 18,44–20,82      | 0–1,42                        | –              | 0,2–7,24              | 95,0–98,0                           |
| 31,84–32,85     | Мамаджургатинское – Бухарская область                 |                 |                  |                               |                |                       |                                     |
|                 | 0–0,62  | 40,68–46,31     | 20,69–21,24      | –                             | 0,1–1,48       | 0–2,4                 | 90,04–99,57                         |

Таблица 4

**Основные показатели удельных энергозатрат при производстве вяжущих (по отечественным источникам)**

| Вяжущее              | Расход на 1 т вяжущего |                          |                    |
|----------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
|                      | Сырья, т               | Топлива, кг усл. топлива | эл. энергии, квт/ч |
| Портландцемент М 400 | 1,6                    | 150                      | 108                |
| Известь комовая      | 1,7                    | 125                      | 15                 |
| Гипс строительный    | 1,25                   | 40                       | 2,5                |

вверх на специальных клеевых составах. Кладку ведут с обязательной перевязкой плит в смежных рядах. Такие пазогребневые гипсовые конструкции рассчитаны на сейсмические районы 7–9 баллов [4].

Сегодня строительный рынок республики насыщен практически всеми видами строительных материалов отечественного, а также импортного производства. Если удельный вес биржевых продаж строительных материалов в целом за последние несколько лет остается примерно на одном уровне, то объем их продаж в абсолютных показателях, а также их номенклатура постоянно растут. Безусловным лидером продаж (3/4 рынка стройматериалов) является цемент. На биржевом рынке значительно возрос объем продаж сборного железобетона, строительного гипса, инертных и иных видов строительных материалов.

Учитывая потребность строительных материалов в больших объемах при относительно небольшой стоимости, рост цен на энергоносители и, как следствие – на транспортировку материалов от производителя до потребителя, исследователи должны усилить внимание на использование местных сырьевых ресурсов, направить свои усилия на создание установок небольшой мощности, что позволит уменьшить радиус обслуживания этого предприятия и потенциально повысить эффективность и конкурентоспособность разработки. Этот подход особенно важен для условий Узбекистана, так как около 60% населения страны являются сельскими жителями.

В условиях современного повышения цен на энергоносители, при оценке эффективности производства строительных материалов основным критерием становится их энергоёмкость. Сравнение энергозатрат на производство некоторых вяжущих веществ приведенные в табл. 4 и 5, показывает, что энергоёмкость гипсовых вяжущих веществ значительно меньше энергоёмкости извести и цемента.

Аналогичные расчеты для вяжущих, произведенные в Германии представлены в табл. 4.

Необходимо отметить, что при подсчете энергоёмкости не учтены затраты на добычу и подготовку сырья, которые требуют соответствующего обустройства карьеров, обеспечение их энергией, оборудованием и рабо-

Таблица 5

**Относительные затраты энергии на получение вяжущих веществ**

| Вяжущее вещество     | Затраты энергии, % |
|----------------------|--------------------|
| Цемент               | 100                |
| Негашеная известь    | 95                 |
| Гашеная известь      | 75                 |
| Гипсовое вяжущее     | 2                  |
| Ангидритовое вяжущее | 10                 |

Таблица 6

**Средние удельные затраты энергии на производство малоформатных стеновых материалов (включая подготовку материалов)**

| Стеновой строительный материал                         | Расход энергии |     |
|--|----------------|-----|
|  | Дж/1000 шт.    | %   |
| Кирпич   | 8,84           | 100 |
| Силикатный кирпич                                      | 3,59           | 41  |
| Пустотелый кирпич из легкого бетона на портландцементе | 2,8            | 32  |
| Кирпич из газосиликатобетона                           | 2,8            | 32  |
| Стеновой гипсовый камень:                              |                |     |
| при естественной сушке                                 | 2,65           | 30  |
| при искусственной сушке                                | 5,5            | 62  |

чими. Так, по цементной промышленности США, до 10% всех трудозатрат на производство цемента составляют энерго- и трудозатраты, необходимые для транспортировки сырья к месту изготовления вяжущих.

Определенный интерес представляют данные по расходам энергии на производство стеновых материалов с использованием различных вяжущих (табл. 6).

В заключении необходимо остановиться на важности инновации в области создания новых производств по выпуску материалов и изделий, конструкций на основе гипса, а также связанные с применением новых строительных технологий, т.е. инновации, требующие значительных инвестиций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Григоренко М.В. Перспективы применения комплектов систем в современном строительстве. Строительные материалы, изделия и проблемы их производства // Материалы научно-практической международной конференции (26–27 апреля 2006 г.). Самарканд, 2006. – С. 7–10.
2. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан. Кол. авторов: Т.Н. Далимов, Т.Ш. Шаякубов и др. Ташкент, Университет, 1998. – 723 с.
3. Mineralische Rohstoffe in Usbekistan. Branchenübersicht. Bundesstelle für Außenhandelsinformation. Köln/ Berlin. 1996. 16 S.
4. Хакимов Ш.А., Плахтий К.А. Пазогребневые гипсовые перегородки в сейсмических районах. Инфор. листок о науч.-техн. достижениях. – Ташкент, 1990. – 2 с.