

Содержание

МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА СТРОИТЕЛЬСТВА

- ВОРОБЬЕВ Х. С. О производстве строительных стеновых материалов из ячеистых бетонов в условиях рынка 2
Особенности технологий и оборудования для производства ячеистого бетона 4

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

- ПОНОМАРЕВ В. Б. Новый ваграночный комплекс минераловатного производства 8
АБРАМОВ Г. П., ЛАСТАУСКЕНЕ Г. Б., ГРИБАУСКЕНЕ Э. Л., ГЛУХОВ В. И., БИДУС Л. А., ТУРКИНА С. П. Применение форконденсата фенолоспиртов марки Д в производстве теплоизоляционных материалов 10
КАРАХАНИДИ С. Г. Керамический кирпич полусухого прессования из местных глин и базальтовой породы 11
ТЕРНОВСКИЙ А. Д., МОСЕЕВ В. Г. Производство нерудных материалов для сельского строительства 13

ОБОРУДОВАНИЕ

- ЛАПИН С. К. Виброизоляция щековой дробилки 15

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ОТРАСЛИ

- ЧЕЧЕНИН М. Е. Расширение сырьевой базы для производства асбестоцементных труб 17

НОВЫЕ И УЛУЧШЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- ДМИТРИЕВ С. М., КАЦ Б. И., АФАНАСЬЕВА Т. А. Использование отходов производства синтетических каучуков и латексов для получения гидроизоляционных мастик 22
Материалы для дорожного строительства 24

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- КАРАСЕВ Ю. Г. Метод определения расстояний между пологопадающими трещинами в массивах природного камня 25
КЕРЕНЕ Я. К., ЭЙДУКЯВИЧЮС К. К., ГРИГОНЕНЕ К. М. Хрупкость волокон минеральной ваты 27



УДК 646.973.6.003.13

О производстве строительных стеновых материалов из ячеистых бетонов в условиях рынка

(Взгляд специалиста)

Лозунг, выдвинутой несколько лет назад, об обеспечении к 2000 г. каждой советской семьи отдельной квартирой или домом, оказался несостоятельным, а программа «Жилье-2000» проваленной. Объяснений и причин сложившейся ситуации много: и расстройство хозяйственных связей, и нехватка денежных средств, оборудования, строительных мощностей. Выдвигаются и другие причины. Представляется, однако, что основная причина — консерватизм мышления, некомпетентность, порой безответственность, которые, несмотря на более, чем шестилетний срок перестройки, живут, что особенно заметно в России. Покажем это на примере производства и применения стеновых строительных материалов.

Рассмотрим, насколько оптимальной была и остается сегодня техническая политика в жилищном строительстве, целесообразны ли структура производства и применение стеновых изделий, в частности, из ячеистых бетонов. Сравним положение дела с состоянием его в других республиках страны и в зарубежных странах.

Если в нашей стране, и особенно в России, уже несколько десятилетий доминирует производство крупнопанельных железобетонных конструкций, что в какой-то степени оправданно при возведении жилых зданий в крупных городах, но не в селах, то в Белоруссии, Прибалтике, и на Украине все большее значение придается производству и применению мелкоштучных стеновых изделий — прессованных блоков, блоков из ячеистого бетона, силикатного и керамического кирпича и др.

Такой — разорительной структу-

ры производства стеновых изделий нет ни в одной стране мира. В странах с плотностью населения, в несколько раз большей, чем в нашей стране, преобладает малоэтажное индивидуальное строительство жилья с применением мелкоштучных стеновых изделий. В США половину жилых домов возводят из пустотелых прессованных легкобетонных камней типа «крестьянин», изготавливаемых на компактных установках «Бессер». В ряде европейских стран: Польше, Чехо-Словакии, Швеции, Германии и др., широкое распространение в жилищном строительстве получили стеновые блоки из ячеистого бетона плотностью 400—500 кг/м³, изготавливаемые на оборудовании фирм «Итонг» и «Сипорекс» (Швеция), «Хебель» (Германия), «Дюроркс» (Голландия).

Несмотря на порочность отечественной технической политики в жилищном строительстве, очевидно то, что ведомства продолжали предлагать, а плановые органы — санкционировать строительство многочисленных заводов ЖБИ, ЖБК, а также ДСК, в том числе сельских. Наконец, несколько лет тому назад по настоянию специалистов строителей Российское Правительство приняло решение о создании около 200 производств вибропрессованных стеновых блоков из легкого бетона. Построено лишь несколько цехов. Затем Союзное Правительство приняло решение о создании полтора десятка технологических линий по производству керамического кирпича на основе топливосодержащих отходов углеобогащения, и снова построено только 6 производств.

Три года назад Госстрой СССР планировал довести выпуск стено-

вых блоков из ячеистого бетона в 1990 г. до 10—12 и в 1995 — до 40—45 млрд. шт. усл. кирпича. Фактический выпуск стеновых блоков из ячеистого бетона в 1990 г. составил в целом по стране немногим более 3 млрд. шт. усл. кирпича.

Сложившуюся структуру производства стеновых строительных материалов в нашей стране и срывы в организации производства эффективных мелкоштучных стеновых изделий можно объяснить скорее всего выстроенной за десятки лет системой хозяйствования. Ставший традиционным в экономике нашей страны затратный механизм до недавнего времени не позволял применять ни дешевые, ни новые легкие эффективные стеновые изделия.

Обратимся к основным примерным технико-экономическим показателям производства стеновых стеновых изделий на единицу продукции в ценах 1984 г. (на 1000 шт. усл. кирпича).

Удельные капиталовложения при организации производства вибропрессованных блоков составляют 40—50 р., блоков из ячеистого бетона — 60—70 р., силикатного кирпича — 100—120 р., железобетонных изделий — 150—160 р. и керамического кирпича — 300—400 р. Пропорционально расходуется топливо (в том же порядке), кг: 30—40, 60—80, 150—160, 200—220 и 250—260.

Выработка на одного работающего составляет соответственно 800, 500, 250 и 150 тыс. шт. усл. кирпича в 1 год.

Стоимость изготовления указанных выше стеновых изделий равна соответственно 20, 30, 50, 80 и 100 р. Казалось бы, надо ожидать развития производства именно наиболее дешевых и эффективных стеновых

изделий, в первую очередь — прессованных легкобетонных блоков и стеновых — из ячеистого бетона. К сожалению, в нашей стране в структуре стеновых строительных материалов ведущее место последних определяется как обратное пропорциональное их технико-экономической эффективности, т. е. структура является абсурдной. Так, по объему производства доминируют изделия из железобетона — 150 млн. м³, затем — керамический кирпич — 60 млн. м³ и силикатный кирпич — 35 млн. м³, уже упомянутые блоки из ячеистого бетона — 3,5 млн. м³ и на последнем месте стоит выпуск прессованных пустотелых блоков типа «крестьянин» — 3 млн. м³ в год.

Более подробно остановимся на перспективах развития производства изделий из ячеистого бетона. Кроме наличия преимуществ, по сравнению с другими стеновыми материалами, в производстве, изделия из ячеистого бетона эффективнее в строительстве. Стена из ячеистого бетона, имея высокие теплоизоляционные свойства, в два раза тоньше кирпичной и в пять раз легче.

Блоки из ячеистого бетона легко пилится, сверлятся. При возведении из них домов расходуется минимальное количество раствора. Дом из ячеистого бетона можно построить в несколько раз быстрее, чем кирпичный. Достаточно сказать, что установка в стену одного стандартного двуручного блока из ячеистого бетона размером 600×250×200 мм, массой 18 кг равнозначна укладке 15 кирпичей, а эффективность по теплозащите равнозначна укладке 55 шт. силикатного или керамического полнотелого кирпича. Казалось бы, в России такому строительному материалу должна быть открыта зеленая улица, однако этого не случилось.

В Белоруссии, например, с населением больше чем 10 млн. чел. уже сейчас стеновых блоков из ячеистого бетона выпускается 1,2 млрд. шт. усл. кирпича. В стадии освоения находятся мощности еще на 1 млрд. шт., в стадии строительства — 1 млрд. В Эстонии с населением около 2 млн. чел. таких же блоков изготавливают около 400 млн. шт. усл. кирпича. В России же при населении около 160 млн. чел. производство этих изделий составляет около 1 млрд. шт. усл. кирпича.

В Белоруссии и Эстонии, да и в других республиках стеновые блоки из ячеистых бетонов формируют на отечественных, приспособленных к реальным сырьевым источникам, технологических линиях. Некоторые же Российские ведомства стремятся приобрести технологические линии за рубежом, которые в несколько раз дороже наших комплектов оборудования и не рассчитаны на наши сырьевые ресурсы и условия эксплуатации. Так, спустя некоторое время появляются проблемы запасных частей, замены тех или иных видов оборудования.

Ничему не научил неудачный опыт эксплуатации зарубежного оборудования, производящего керамический и силикатный кирпич, гипсовые изделия в Ярославле, Голыцино, Красногорске и др. Практически ни одно предприятие в этих городах не достигло проектной мощности, многие работают в полсилы. При том же, что мировые цены на закупаемые за рубежом оборудование высоки, стоимость строительства предприятий и себестоимость выпускаемой на них продукции возрастают в 2—3 раза по сравнению со стоимостью стеновых изделий, изготавливаемых на отечественном оборудовании.

Зададим себе вопрос, как могут повлиять рыночные отношения на изменение структуры производства и применения стеновых строительных материалов и эксплуатацию зарубежной технологии и оборудования. Прежде всего следует иметь в виду, что сложившаяся при командно-административной системе необоснованно низкая стоимость стеновых строительных материалов, по сравнению с другими товарами, объясняется, во-первых, тем, что стоимость исходного сырья, топлива, электроэнергии, металла была до недавнего времени в несколько раз ниже мировых цен. А во-вторых, что оптовые цены на строительные материалы устанавливались волевым методом, в ряде случаев не компенсировали даже затраты на их изготовление. Кирпичное производство, например, в целом по стране было убыточным. То же можно сказать о многих предприятиях, изготавливающих сборный железобетон. И это при том, что и топливо, и электроэнергия, и металл зачастую отпускались предприятиям ниже себестоимости.

Волевым формированием отпускных цен на строительные материа-

лы, также как на топливо, металл и др., привело к тому, что предприятия, производящие эти материалы, в большей части были планово-убыточными, владели жалкое существование. На кирпичных заводах, как правило, да и не только на них, чаще всего можно было встретить в качестве основной рабочей силы солдат, рабочих, приглашенных по лимиту, пациентов ЛТП и т. д. О какой модернизации, механизации и автоматизации производства можно говорить в таких условиях?

Такое ненормальное состояние с ценами не может продолжаться при рыночных условиях хозяйствования. Сейчас наблюдается резкий всплеск отпускных цен на кирпич. Если еще год-два назад себестоимость 1000 шт. кирпича составляла 50—80 р., то сейчас эта цифра подскочила до 800, 1000 и даже 2000 р. Выросли цены и на другие стеновые материалы: отпускная цена 1 м³ блоков из ячеистого бетона, эквивалентного 1000 шт. кирпича, была до недавнего времени 25—35 р., сейчас — 75—100 р.

Приведенные примеры, пусть даже в условиях дефицита, ажиотажного спроса, свидетельствуют о том, что рынок в конечном итоге заставит расставить стеновые материалы в приоритетные позиции в зависимости от экономической эффективности. Это подтверждается зарубежным опытом — даже в технически развитых странах, таких как Германия, Швеция, Швейцария и др. стеновые материалы, имитирующие керамические кирпич, черепицу, в большинстве случаев изготавливают из окрашенного прессованного бетона. Поэтому Госстрой, ассоциации, концерны должны подходить обоснованно к выбору номенклатуры стеновых строительных материалов при организации их производства и способов реализации последнего.

К сожалению, отдельные российские ведомства, осуществляющие свою деятельность в области производства строительных материалов и строительства, выбрав, например, отечественную технологию и оборудование для выпуска стеновых блоков из ячеистого бетона и, убедившись затем в очевидности их неэффективности, продолжают насаждать выбранный способ.

Зарубежное оборудование закупалось в застойные годы и должно закупаться впредь, но уже в рыноч-

ных условиях. Однако при выборе оборудования следует учитывать реальные условия его эксплуатации и возможность воспроизводства. Иначе, сорняв производствo кирпича ли, изделий ли из ячеистого бетона на импортное оборудование, которое нельзя не только воспроизвести, но и эксплуатировать в условиях нашей промышленности, мы скомпрометируем саму идею технического перевооружения

предприятий строительных материалов.

Правительством России рассмотрен вопрос о состоянии выполнения адресной программы развития производства изделий из ячеистого бетона. Намечены конкретные меры по ее корректировке и исправлению создавшегося положения в этой области.

Будем надеяться, что консерватизм, волюнтаризм, некомпетент-

ность в решении задачи развития производства эффективных строительных изделий и конструкций будут преодолены и возобладает здравый смысл.

*Х. С. ВОРОБЬЕВ, д-р техн. наук,
проф., заместитель руководителя
рабочей группы при Совете
Министров РСФСР по координации
работ подготовки Адресной
программы развития производства
изделий из ячеистого бетона и ее
реализации*

УДК 666.973.4.004.14.002.5

Особенности технологий и оборудования для производства ячеистого бетона

С целью достижения в ближайшие годы существенных сдвигов в жилищном строительстве и более полного удовлетворения населения стеновыми материалами протоколом совещания у б. заместителя Председателя Совета Министров СССР Ю. П. Баталова от 4.05.1988, № БЮ-723 было предусмотрено довести объем производства эффективных стеновых блоков из ячеистого бетона в 1990 г. до 8—10 млрд. шт. усл. кирпича (8—10 млн. м³) и в 1995 г. — до 40—45 млрд. шт. усл. кирпича (40—45 млн. м³), в том числе на территории РСФСР — соответственно 6,02 и 19,03 млн. м³.

Предусматривалось в 1988—1989 гг. оснастить вновь строящиеся предприятия серийными комплектами оборудования «Универсал-60» годовой мощностью 80 тыс. м³ с последующей разработкой аналогичного оборудования мощностью 120 и 160 тыс. м³ и увеличением высоты формируемого массива до 0,9 м.

Для отработки технологии изготовления блоков с применением автоклавов диаметром 2 м, резкой массивов высотой до 1,2 м на поддонах без перекладки в 1988—1990 гг. предусматривалось строительство трех экспериментальных предприятий с оборудованием «Виброблок» в Краснодарском крае мощностью по 40 тыс. м³ в год; двух предприятий мощностью по 400 тыс. м³ в Московской и Свердловской областях (Люберецкий комбинат строительных материалов

и конструкций, Асбестовский завод); четырех предприятий с оборудованием «Силбетблок» мощностью по 2×80 тыс. м³ в год (в гг. Бобруйск, Любань, Петриково, Орша); одного предприятия с оборудованием «Универсал 90/240» мощностью 240 тыс. м³ в год (Гродно) и др.

Построены технологические линии с оборудованием «Виброблок» мощностью 40 тыс. м³ в год на Люберецком комбинате, Рязанском заводе силикатного кирпича и на малом предприятии «Ячбет» ПО «Стрела» Оренбургской обл. В стадии проектирования, строительства или освоения производства находятся более двадцати объектов (в гг. Владикавказ, Лиски, Полярные Зори, Якутске и др.). На Люберецком комбинате начаты подготовительные строительные работы. ПО «Свердловскстройматериалы» приняло решение применить оборудование «Универсал 90/240». Предприятия в г. Любани и Бобруйске работают, в Орше и Петриково заканчиваются строительномонтажные работы, а в Гродно идут строительные работы.

Однако на сегодняшний день создано производство стеновых блоков из ячеистого бетона с объемом выпуска около 3,5 млн. м³ вместо намечаемых к этому времени 8—10 млн. м³.

Существенное отставание работ по созданию экспериментальных предприятий с отечественной виброрезательной или ударнорезатель-

ной технологиями связано, в частности с тем, что постановлением Госстроя СССР от 9 августа 1988 г. № 157 принципиально изменена техническая политика выполнения адресной программы, предусмотренной упомянутым выше протоколом от 4 мая 1988 г. № БЮ—723.

Вместо стеновых блоков указанным постановлением предусмотрено производство комплектных изделий из ячеистого бетона (элементов наружных и внутренних стен, перекрытий и покрытий). В качестве основного технологического оборудования предусмотрены агрегаты нового поколения мощностью 150—200 тыс. м³ в год (по закупленной документации у фирмы «Итонг»). Испытание головного образца этого оборудования предусматривалось в III квартале 1990 г. Тем самым было ослаблено внимание к ускорению апробации отечественных комплектов оборудования, а воспроизводство оборудования нового поколения, как и следовало ожидать, оказалось нерезультативным.

Исходя из вышесказанного рабочая группа при Совете Министров РСФСР по подготовке и реализации Адресной программы развития производства изделий из ячеистого бетона ознакомилась с состоянием и работоспособностью отечественного оборудования для изготовления блоков из ячеистого бетона на лучших предприятиях России и Белоруссии с целью выработки обоснованных рекомендаций

по выбору технологии и оборудования для преимущественного использования при реализации Адресной программы в РСФСР.

На Люберецком комбинате строительных материалов и конструкций в цехе стеновых блоков в 1984 г. была смонтирована конвейерная линия изготовления стеновых блоков из ячеистого бетона по виброрезательной технологии проектной мощностью 38 тыс. м³ в год. Разработчики технологии и оборудования — МНИПТИ «Стройиндустрия» (б. НИЛ Главмоспромстройматериалов) и ВНИИстром им. П. П. Будникова. Изготовитель конвейерной линии — опытно-механический завод ППО «Моспромстройматериалы».

Сырьевые материалы: портландцемент марки М400 или М500 с расходом 115—120 кг на 1 м³; известь собственного производства активностью 60—75 СаО+MgO (время гашения 1,5—2 мин); песок с модулем крупности 1,1—1,3 и с содержанием свободного кремнезема более 90 %.

Отличительная особенность подготовки сырьевых материалов состоит в приготовлении сухого вяжущего путем совместного помола в мельнице СМС-1456 комовой извести, цемента и песка в соотношении 1:1:0,5. Это, по мнению производителей, обеспечивает дополнительное измельчение цемента и высокую однородность вяжущего, что позволило отказаться от применения гомогенизаторов. Удельная поверхность приготовленного вяжущего 4500—5000 см²/г, песчаного шлама 1800—2000 см²/г.

Дозирование сырьевых компонентов в мельницы осуществляют весовыми ленточными дозаторами, вяжущего и песчаного шлама в самоходный гидродинамический смеситель емкостью 2 м³ — объемными дозаторами.

Формы размером 3×1,12×0,6 м устанавливаются на виброплощадке с горизонтально-направленными регулируемые колебаниями. Время вспучивания массивов на виброплощадке составляет 3—5 мин, время приобретения сырьевой прочности 200±50 тс/см² при передвижении до поста распалубки — 20±±5 мин. Срезку горбушки и подрезного слоя производят тонкими пилящими струнами (проволокой) а последующую разрезку продольную и поперечную — на одной машине, на которой установлены во взаимноперпендикулярном направ-

лении пилящие тонкие струны с навитой на них дополнительной проволокой.

Образование над поддоном подрезного слоя толщиной 1,5—2 см обеспечивает полное прорезание блоков при нижнем их расположении, а также позволяет установить на одной машине как поперечный, так и продольный механизмы с пилящими струнами. Время разрезки массива — 3—4 мин. Размер выпускаемых стеновых блоков 600×250×200 мм и перегородочных — 600×250×100 мм.

На Люберецком комбинате применяют многокомпонентную полимерную добавку, которая при минимальной дозировке позволяет сократить режим автоклавной обработки, повысить морозостойкость, а при более высоких дозировках также прочность ячеистого бетона. Фактический выпуск стеновых блоков 48—50 тыс. м³ в год.

Преимуществами технологии и оборудования «Виброблок», реализованной на Люберецком комбинате являются реализация поддонной вибрационной технологии (без переноса или кантования массива), которая обеспечивает надежность, стабильность работы технологической линии, даже при применении сырьевых материалов, не отвечающих нормативным требованиям, и отклонении от установленных технологических параметров производства; компактность установленного оборудования (площадь цеха 108×70 м); простоту и надежность работы формовочного конвейера, включая резательный комплекс, удачную конструкцию форм, исключаящую течь смеси при виброформовании, и механизированную распалубку отформованных массивов, достигших необходимой для разрезки сырьевой прочности.

Выявлены и недостатки организации производства: не реализовано механизированное удаление срезанной с массивов горбушки и ее возврат в дозировочное отделение; не осуществлены переработка подрезного слоя ячеистого бетона и его возврат в мельницу сухого помола или реализация в виде измельченного утеплителя; не реализован бескрановый вариант работы формовочной конвейерной линии; не установлена машина для чистки и смазки поддонов и бортоснастки.

В ПО «Сморгоньсилкатобетон» установлены две технологические

линии «Универсал-60» проектной мощностью по 80 тыс. м³ стеновых блоков и две технологические линии с транспортировкой и разрезкой массива на поддоне «Силбетблок» проектной мощностью также по 80 тыс. м³ фактическим выпуском по 90 тыс. м³. Годовой выпуск стеновых блоков — 240 тыс. м³ и стеновых панелей из ячеистого бетона — 80 тыс. м³.

Сырьевыми материалами являются известь Березовского завода с активностью 75—80 % и временем гашения 5—7 мин, портландцемент марки 300 бездобавочный и местный песок с содержанием кварца более 80 %.

В отличие от Люберецкого комбината комовая известь и песок подаются по галерее наклонными конвейерами в бункер мельницы сухого помола, в которых получают известково-песчаное вяжущее, направляемое в гомогенизаторы. Однако они не работают и их используют как запасные емкости. Портландцемент пневмотранспортом подают из склада цемента непосредственно в бункер над вибросмесителем СМС-40 Б. Ячеистобетонную смесь на линиях «Силбетблок» из вибросмесителя выливают одновременно в две формы размером 3×2,3×0,6/0,9 м.

Вспучивание ячеистобетонной смеси происходит на ударной площадке. Затем форму со смесью краем переносят на посты вызревания смеси — достижения сырьевой прочности не менее 200 тс/см². После этого производят при помощи крана распалубку, и массив на поддоне переносят на конвейер резательного комплекса, где вначале подрезают горбушку, удаляют ее для возврата последней в производство. Массив же разрезают последовательно на резальных машинах продольного и поперечного разреза.

Технологические линии с формованием массива и последующими операциями на поддоне «Силбетблок» работают устойчиво и выдают изделия хорошего качества. Оборудование линий «Универсал-60» в эксплуатации менее надежно. Наблюдаются сдвиги, смятие граблей массива и трещины в нем при снятии с поддона бортоснастки и переноса массива на резательную машину.

Крайние ряды блоков по торцам массива во избежание падения дополнительно после разрезки укрепляются металлическими скобами.

Руководство комбината наметило замену второй технологической линии «Универсал-60» на технологическую линию без переноса массива «Силбетблок».

Преимущества использования технологической линии «Силбетблок» в ПО «Сморгоньсиликатобетон» в основном те же, что и технологической линии «Виброблок» на Люберецком комбинате.

К недостаткам следует отнести неудачную конструкцию формы (поддона и бортоснастки), что приводит к частичному вытеканию при вспучивании на ударной площадке ячеистобетонной смеси. А из-за невозможности механической распалубки трудно организовать формовку и вырезание массива на конвейере. Наличие двух отдельных машин для поперечной и продольной разрезки массива усложняет технологический процесс и требует более продолжительного времени.

Основным же недостатком технологической линии «Силбетблок» является отсутствие подрезного слоя, как это осуществлено на линии «Виброблок», что не позволило совместить в одной резательной машине поперечную и продольную разрезку массива и гарантировать полную разрезку массива до поддона. Дополнительное гидравлическое натяжение струн при нахождении их вблизи поддона усложнило конструкцию резательных машин, но не обеспечило полную разрезку массива, а, следовательно, получения ровной нижней торцевой стороны блока.

Недостатки оборудования «Универсал-60» общеизвестны.

Могилевский комбинат строительных материалов производит 300 тыс. м³ стеновых блоков из ячеистого бетона. Примерно половина этого объема производится по примитивной «рамочной» технологии и половина — на двух усовершенствованных технологических линиях поддонной технологии «Силбетблок», установленных вместо ранее существовавших технологических линий «Универсал-60». Демонтированное оборудование «Универсал-60» продано по узлам Гродненскому КСМ и другим предприятиям. На технологической линии «Силбетблок», изготовленной на Могилевском заводе «Станко-линия» (б. «Строммашина») с формами размером 3,2×2,7×0,6 м, ожидается выпуск в 1991 г. 105 тыс. м³ стеновых блоков с плотностью 500—550 кг/м³ и прочностью 25—30 кг/см².

Расход сырьевых материалов: 130 кг извести, 127 кг цемента; 0,6 кг алюминиевой пудры, остальное — песок на 1 м³ ячеистого бетона.

Преимущества технологической линии «Силбетблок» такие же, как на Люберецком комбинате у линии «Виброблок» и в ПО «Сморгоньсиликатобетон» также у «Силбетблока».

Основные недостатки линий «Силбетблок», установленных на Могилевском заводе, такие же, как на Сморгонском комбинате, однако, большие ширина и длина массива привели к тому, что при отсутствии подрезного слоя наблюдается недорез низа массива на 3—5 см. Вследствие этого при снятии на складе блоков захватами иногда наблюдается рваный отрыв нижней торцевой части блоков по целиковой плоскости и остатки бетона высотой 5—10 см по всему поддону.

На Бобруйском комбинате строительных материалов установлена экспериментальная линия «Бобруйск-1,2», работающая по поддонной ударно-резательной технологии с формованием массивов размером 3×1,2×1,2 м.

Технологическая линия находится в стадии освоения, которое проходит в сложных условиях. Допущены ошибки при проектировании, имеются недостатки у отдельных видов экспериментального технологического оборудования. Три вида ударных площадок, опробованных при формировании массивов высотой 1,2 м из-за неудачного их месторасположения и конструктивных недостатков были демонтированы. Так что освоение технологической линии происходит по неуправляемой литьевой технологии. Это затрудняет получение массива одинаковой высоты и равномерной плотности. Захват — перекидчик с одной направляющей, расположенной не по центру, снимает бортоснастку с перекосом, при этом разрушаются грани массива. Отсутствие подрезного слоя при разрезке массива высотой 1,2 м еще в большей степени оказалось на недорезке массива.

Руководство Бобруйского комбината приняло решение установить на машине горизонтальной разрезки дополнительный механизм для образования подрезного слоя. Имеются недостатки и у другого оборудования, что в какой-то степени характерно при создании и освоении нового экспериментального оборудования. В настоящее время на линии выпущено около 15 тыс. м³

стеновых блоков плотностью 600—800 кг/м³ и прочностью 25—40 кг/см².

Встретившиеся при освоении трудности объясняются в значительной степени объективными причинами. Они усугубились также тем, что этот объект финансировался, проектировался, строился организацией Агропрома. И только, когда при начале освоения производства обнаружилось допущенные просчеты, объект был передан на баланс Бобруйскому комбинату.

В настоящее время технологическая линия в ответственный период освоения укрупнена рабочими и инженерно-техническими работниками не более чем на 50 %.

Однако применение поддонной резательной технологии без переноса или кантования с формованием массива высотой 1,2 даже в этих трудных условиях, может обеспечить в ближайшее время выпуск стеновых блоков с высокими технико-экономическими показателями.

Анализ технологии и оборудования для производства стеновых блоков из ячеистого бетона на предприятиях России и Белоруссии позволили сделать вывод о том, что основным техническим направлением при организации в РСФСР производства стеновых блоков из ячеистого бетона должно стать применение технологии и оборудования «Виброблок» и «Силбетблок» с формованием, транспортированием и разрезкой массивов высотой 0,6; 0,9 и 1,2 м на поддонах.

Такое направление рекомендуется в первую очередь при создании производства стеновых блоков на предприятиях строительных ведомств, Агропрома, в других специализированных организациях.

Недостатки разработанного НПО «Силбетблок» оборудования линий «Силбетблок», выявленные при его освоении на Россошанском (Воронежская обл.), Гнусинском (Кировская обл.) и Каунасском предприятиях, в значительной степени устранены совместными усилиями предприятий автоклавных изделий Белоруссии (Могилевский КСМ, ПО «Сморгоньсиликатобетон») и ПО «Могилевстромавтомат» и НПО «Силбет».

С целью улучшения работы оборудования агрегатно-поточной линии «Силбетблок» целесообразно применить в ней отдельные технические решения и оборудование «Виброблок», которое положительно зарекомендовало себя при про-

должительной эксплуатации (конструкция форм и распалубочная машина, виброплощадка с горизонтально-направленными колебаниями, резательная машина для совмещенной продольной и поперечной резки массивов и др.).

Для улучшения работы конвейерной линии «Виброблок» целесообразно применить оборудование и технические решения линий «Силбетблок», также хорошо себя зарекомендовавшее при эксплуатации (машины для срезки, процесс удаления и переработки горбушки, система крепления бортонастки к поддону, ступировки массивов в автоклаве и др.).

Применение технологического оборудования «Универсал 60» и его модификаций возможно при производстве армированных изделий и стеновых блоков и возможности обеспечения предприятий высококачественными сырьевыми материалами со стабильными во времени показателями (известью, порландцементом, алюминиевой пудрой, кремнеземистым компонентом), наличии высококвалифицированного производственного персонала и оборудования высоких качества и надежности.

Для резкого увеличения объемов производства стеновых блоков из ячеистого бетона основное внимание должно быть направлено на совершенствование оборудования линий «Виброблок» и «Силбетблок» мощностью от 20 40 до 200 220 тыс. м³ в год и размещение его изготовления уже в этом году на ряде машиностроительных предприятий, в том числе на предприятиях оборонного комплекса. В решении этого главного вопроса конкретную помощь может оказать Совет Министров РСФСР. Необходима такая помощь и в увеличении выпуска серийного оборудования для комплектации создаваемых производств стеновых блоков из ячеистого бетона и в первую очередь автоклавами, мельницами, передаточными мостами, кранами, виброгазобетонменшалками и т. д.

Дефицит автоклавов не должен быть препятствием в организации производства стеновых блоков из ячеистого бетона, которое может быть осуществлено по временной схеме по безавтоклавному способу с последующим переходом на автолавный.



**ВНПО СТЕНОВЫХ
И ВЯЖУЩИХ
МАТЕРИАЛОВ**

МОДЕРНИЗАЦИЯ СУШИЛОК И ПЕЧЕЙ КИРПИЧНЫХ ЗАВОДОВ

*это резерв повышения качества и
количества выпускаемой продукции при
минимальных капитальных вложениях.*

Высококвалифицированные специалисты ВНПО стеновых и вяжущих материалов готовы оказать помощь в анализе работы тепловых агрегатов, выдаче технических решений по их модернизации и освоении разработанных режимов. Качество работы гарантируется.

*С предложениями обращаться по адресу:
140080, Кривское, Московской обл., ул. К. Маркса, 117.
ВНИИСтром
Телефон — 557-30-88*

ИЩЕМ ПАРТНЕРОВ

МОСКОВСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ПРИБРЕТЕТ термопластавтоматы отечественного производства и импортные

- экструзионное оборудование
- грузовые автомобили
- строительные материалы
- полиэтилен высокого и низкого давления, полипропилен, полистирол, а также отходы этих полимерных материалов

ВЫПОЛНЯЕТ РАБОТЫ

- по литью деталей на термопластавтоматах

ИЗГОТОВЛИВАЕТ

- полиэтиленовую пленку различной толщины и ширины из сырья заказчика

Контактный телефон в Москве 169-91-89.

УДК 666.198.621.743.34.008.69

В. Б. ПОНОМАРЕВ, канд. техн. наук (ВНИПИтеплопроект)

Новый ваграночный комплекс минераловатного производства

В промышленности теплоизоляционных материалов страны эксплуатируются около 170 коксовых вагранок, которые обеспечивают выпуск 90 % общего объема утеплителя из минеральной ваты.

Широкому распространению вагранок в производстве минераловатных изделий способствовали небольшие капитальные затраты на их сооружение и занимаемая ими площадь, простота устройства и обслуживания, относительно высокая производительность. Можно сказать, что коксовая вагранка в этом производстве — самый простой и надежный агрегат, требующий минимальных эксплуатационных затрат.

Ход ваграночного процесса, происходящего при плавлении сырья, и свойства расплава в значительной степени зависят от качества шихты, а также от квалификации обслуживающего вагранки персонала.

К сожалению, почти повсеместно приходится сталкиваться с отклонением качества поставляемых сырьевых компонентов от требований ГОСТ, в результате чего наблюдаются перерасход кокса, снижение производительности технологических линий, низкие показатели свойства минераловатной продукции, большое количество подваграночных отходов расплава.

В то же время эксплуатируемые вагранки имеют существенные недостатки, которые заключаются в боковой загрузке шихты и топлива, из-за чего последние неравномерно распределяются по сечению вагранки; в отсутствии автоматизации; в трудности получения однородного расплава; в невозможности осуществления непосредственного наблюдения и контроля за протекающими в вагранке процессами — физико-химическими превращениями в компонентах шихты, процессами теплообмена, горением топлива и газодинамическими явлениями.

В промышленности наибольшее распространение получили вагранки типа СМ-5232М диаметром 1250 мм в зоне фурм. Абсолютное большинство этих вагранок не автоматизировано, не оснащено системами дожигания оксида углерода. Зачастую не осуществляется подогрев дутья. Наблюдаются загазованность в ваграночном отделении и призаводской зоне, большие выбросы пыли (зола-уноса), оседающей на крышах производственных зданий.

Передовой отечественный и зарубежный опыт показывает, что при использовании сырья и кокса, удовлетворяющих требованиям ваграночного процесса плавления, подаче подогретого (до 350—400 °С), оснащении вагранки системами дожигания оксида углерода и очистки газов от пыли, комплексной системой автоматического регулирования всего процесса, при обогащении дутьевого воздуха кислородом и при конструктивном изменении некоторых узлов на вагранке достигаются самые высокие технико-экономические показатели как собственно процесса плавления, так и производства конечной продукции в целом.

Выпускаемые в настоящее время вагранки СМТ-208 не нашли широкого применения на предприятиях, изготавливающих минераловатные изделия из-за большого размера воздухоподогревателя, низкой работоспособности узла дожигания оксида углерода. Как правило, устанавливается не весь ваграночный комплекс, а только вагранка без воздухоподогревателя, что не позволяет достичь проектной производительности агрегата и требуемой температуры расплава.

С учетом опыта эксплуатации отечественных и импортных вагранок, а также модернизированной вагранки института «Теплопроект», работающей на Кемеровском заводе минераловатных изделий и на Алма-Атинском заводе котельно-вспомогательного оборудования, в институте «Теплопроект» создана вагранка новой конструкции, усовершенствованная, с дожиганием оксида углерода и очисткой от пыли (проект РП 11400). Новое оборудование представляет собой ваграночный комплекс (см. рисунок), состоящий из вагранки с центральной загрузкой шихты, циклонной точки для дожигания оксида углерода

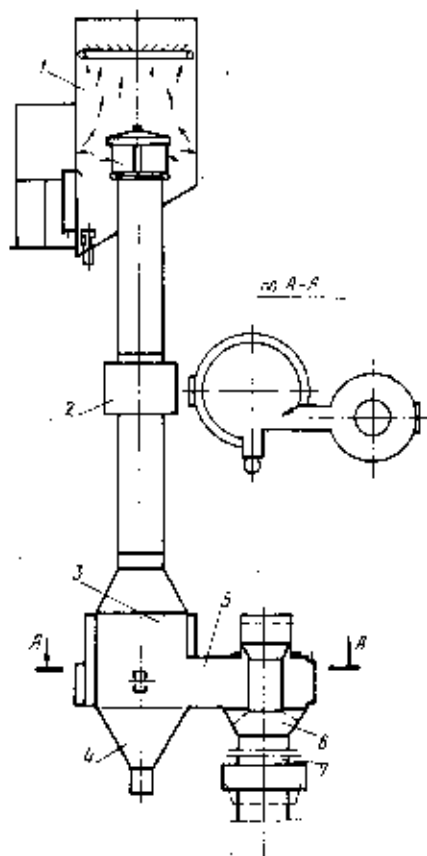


Схема ваграночного комплекса

1 — искрогаситель с водной очисткой отходящих газов; 2 — воздухоподогреватель; 3 — точка для дожигания СО; 4 — сборник уноса шихты; 5 — тракт удаления отходящих газов; 6 — узел загрузки шихты; 7 — корпус вагранки

Предприятие, выпускающее минераловатные изделия	Сырьевые компоненты	Марка кокса	Высота шихтового столба, м	Характеристика и состав отходящих газов					Количество пыли-уноса, кг в 1 ч
				Температура, °С	Количество, м³ в 1 ч	CO₂, %	CO, %	SO₂, %	
Салаватский завод минераловатных изделий	Доменные шлаки, кирпичный бой	КД	2,8—3,1	254—345	5500—6200	12,7—14,1	6,7—8,7	0,8—3,3	Не определен
Куйбышевский завод минераловатных изделий	Доменные шлаки, перлитовая порода	КД	1,6—2	290—365	3600—4100	10,6—12,1	7,6—10,3	1,2—2,6	140—160
Кетовский завод минераловатных изделий	Доменные шлаки, кирпичный бой	КЛ	2,5	240—450	2500—3000	9,9—11,5	11—12,5	1,8—2,8	100—140
Омский завод минераловатных изделий	Доменные шлаки	КД	2—2,3	300—350	4600—5000	11—12,5	6—7	2—3,5	120—140
Экспериментальная вагранка ВНИПИтеплопроект (г. Апрелевка)	То же	КЛ	2,5	320—400	3600—4500	9—10	7—9	1—2	200—400
Ульяновский завод теплоизоляционных изделий	То же	К-1	До 2	300—600	4000	11—12	5—7	1,3—2,5	Не определен
Ярославский комбинат теплоизоляционных изделий	"	К-1	1,8—2	475	5100	6—8	5—9	5—6	140—160
Волгоградский завод теплоизоляционных конструкций	Доменные шлаки, габбро-диабаз	КД	4,5 2,8	450—500 600—700	5600 5600	11,6 10,6	8,6 8,4	4 4	120 160

и первичной очистки ваграночных газов от крупных частиц пыли-уноса, воздухоподогревателя (рекуператора), мокрого искрогасителя и испарительной системы охлаждения корпуса вагранки.

Техническая характеристика ваграночного комплекса

Производительность по расилу, т/ч	3
Внутренний диаметр, мм:	
в фурунгах пояса	1260
у пода	1310
Характеристика устройства фурм:	
число рядов фурм	1
число фурм в ряду, шт.	16
диаметр, мм	100
угол наклона к горизонту, °	6
Параметры дутьевого воздуха:	
расход на горение кокса, м³/ч	6000
давление, кПа	10
Расход газа на дожигание CO, м³/ч	60
Температура в топке при работающей системе дожигания, °С, не более	1100
Температура воздуха, подаваемого на горение кокса после рекуператора, °С	250—300
Расход воды, м³ в 1 ч:	
химической очисткой на подпитку испарительной системы охлаждения	1,65
на охлаждение лотка и легки	0,5
на искрогаситель	20
в том числе:	
на центральный коллектор	15
на полив стенок искрогасителя	5
на подпитку системы охлаждения искрогасителя и пылеулавливания	4
Удельный расход кокса, кг на 1 т сырья	200
Габаритные размеры комплекса, мм:	
длина	4187
ширина	6288
высота	20295
Масса вагранки, кг:	
без футеровки и баков испарительной системы охлаждения	18363
в том числе:	
корпус (без воды)	9400
циклонная толка с рекуператором (без футеровки)	6124
искрогаситель	3840
с футеровкой	25240
в рабочем состоянии	32090

Вагранка оснащена системой автоматического контроля за уровнем шихтового столба, которая потребляет до 600 м³ в 1 ч вентиляторного воздуха давлением 0,2—0,4 кПа. Система опробована на Омском заводе минераловатных изделий. Она показала надежность в работе и, по нашему мнению, повсеместно заменит радиоактивный уровнемер ГР-6, применяемый на многих заводах в системах автоматической загрузки шихты в вагранки.

Кроме того, до 3500 м³ в 1 ч вентиляторного воздуха давлением до 5 кПа расходуется на дожигание оксида углерода, на барботаж и отдув пыли сырья и кокса в воздуховоде бокового отбора ваграночных газов, который соединяет корпус вагранки с циклонной толкой.

При привязке к конкретному предприятию вагранку следует оснащать автоматизированными системами загрузки сырья и кокса, стабилизации подачи воздуха на горение кокса и дожиг оксида углерода, измерения температуры и диаметра струи расплава. Все указанные системы, оснащенные необходимыми приборами и механизмами, разработаны и изготавливаются институтом «Теплопроект» с поставкой заказчику «под ключ».

В связи с введением платы за вредные выбросы, а также с целью улучшения экологической обстановки в местах, где расположены предприятия, производящие минераловатные изделия на новом ваграночном комплексе, предусмотрены узлы дожигания оксида углерода и очистки от пыли, которые частично опробованы на действующих вагранках ряда заводов.

В таблице приведены результаты

исследований состава отходящих ваграночных газов до установки на них узлов дожигания CO и усовершенствованных искрогасителей.

Состав отходящих газов контролировали через 2—5 мин после очередной загрузки порции сырья. Содержание пыли определяли взвешиванием при загрузке 2,2—2,5 т в 1 ч сырья и 0,45—0,65 т в 1 ч кокса. Пробы газа отбирали на уровне 0,5—0,7 м ниже загрузочного окна.

Приведенные температуры отходящих газов соответствуют средним значениям между двумя загрузками. Фактические колебания температур составили 100—700 °С.

Данные таблицы указывают на необходимость установки узлов дожигания CO и совершенствования систем пылеочистки. Внедрение этих узлов на Новосибирском и Кемеровском заводах минераловатных изделий позволили снизить содержание оксида углерода в отходящих газах до 0,5—1 %, а количество пыли-уноса уменьшить в 2,5—3 раза (при сухом способе очистки).

В настоящее время для вновь строящихся и реконструируемых предприятий ВНИПИтеплопроект разрабатывает автоматизированный ваграночный комплекс на базе микропроцессорной техники производительностью 4 ч в 1 ч по расилу для установки его в комплексе с серийной технологической линией СМТ-226А.

Г. П. АБРАМОВ, канд. техн. наук, Г. Б. ЛАСТАУСКЕНЕ, канд. хим. наук, Э. Л. ГРИБАУСКЕНЕ, канд. хим. наук (Государственный институт «Термоизоляция»), В. И. ГЛУХОВ, директор Назаровского завода теплоизоляционных изделий и конструкций (Красноярский край), Л. А. БИДУС, главный инженер завода, С. П. ТУРКИНА, нач. Центральной заводской лаборатории кемеровского НПО «Карболит»

Применение форконденсата фенолоспиртов марки Д в производстве теплоизоляционных материалов

Основным видом связующих для минераловатных и стекловолоконистых изделий служат водорастворимые фенолоформальдегидные смолы (фенолоспирты) марки Б и в небольшом количестве — марки Д.

Наши исследования, опыт применения фенолоспиртов марки Д зарубежными фирмами и отечественными предприятиями, а также данные литературы [1, 2] показывают, что фенолоспирты этой марки имеют преимущества перед фенолоспиртами марки Б, синтезированными на катализаторе гидроксиде натрия, а именно:

повышенные прочностные показатели, что позволяет уменьшить содержание связующего в изделиях и тем самым снизить их удельный расход, а также улучшить санитарно-гигиенические параметры изделий;

стабильность прочностных показателей во влажной среде, т. е. повышенную влагостойкость, благодаря чему увеличивается срок эксплуатации утеплителей;

меньше выделяется токсичных веществ в процессе производства теплоизоляционных изделий, а следовательно, меньше загрязняются рабочие помещения и окружающая среда, снижаются затраты на очистку технологических выбросов.

Основной недостаток фенолоспиртов марки Д — сравнительно короткий срок их хранения — 3 недели. Это ограничивает их применение на предприятиях, изготовляющих теплоизоляционные изделия, находящихся на значительных расстояниях от заводов — изготовителей фенолоспиртов.

Чтобы исключить необходимость транспортирования фенолоспиртов,

зарубежные фирмы размещают узлы синтеза связующего непосредственно на заводах, выпускающих теплоизоляционные материалы. Такое решение связано со значительными трудностями. Как известно, для синтеза фенолоспиртов применяют синтетический фенол и формалин, поэтому при узлах синтеза связующего следует сооружать разгрузочные площадки и склады для хранения этих веществ. А так как фенол и формалин являются токсичными веществами, разгрузочные площадки и склады для их хранения должны быть в свою очередь оснащены очистными сооружениями, что значительно удорожает строительство узлов синтеза.

Поскольку основной причиной ограниченного применения фенолоспиртов марки Д в промышленности теплоизоляционных материалов является их небольшой срок хранения, авторами были проведены исследования по удлинению срока их хранения и разработана технология получения фенолоспиртов, позволяющая хранить последние до 60 сут.

Сущность новой технологии заключается в проведении синтеза в две стадии. Первая стадия проводится на заводах — изготовителях фенолоспиртов: в реактор загружают исходные компоненты — фенол, формалин и гидроксид бария и при заданном режиме проводят конденсацию до завершения экзотермической стадии реакции. После завершения экзотермической реакции реакционную смесь охлаждают. При этом получается промежуточный продукт — форконденсат фенолоспиртов марки Д, содержащий по сравнению с фенолоспиртами марки Д увеличенное количество свободных мономеров,

позволяющих значительно увеличить срок его хранения.

Зависимость срока хранения форконденсата от температуры хранения показана ниже.

Температура хранения форконденсата, °С	5	10	20	30	40
Время хранения, сут	180	100	60	30	15

Для приготовления рабочего раствора связующего на заводах-потребителях определенное количество форконденсата закачивают в реактор, соединенный с холодильником-конденсатором (для улавливания паров фенола и формальдегида), где его подогревают и перемешивают в течение времени, зависящего от скорости изменения водоразбавляемости форконденсата и количества свободных мономеров в нем. При этом получают фенолоспирты марки Д, соответствующие требованиям ТУ 6-05-1164-87. Затем продукт охлаждают. Подготовленные таким образом фенолоспирты перекачивают в емкость для приготовления рабочего раствора связующего, где к нему добавляют рассчитанное количество целевых добавок, перемешивают и разбавляют водой до получения рабочего раствора требуемой концентрации.

Предлагаемая технология синтеза форконденсата фенолоспиртов марки Д (ТУ 6-07-5761778-300-91) трудностей на производстве не вызывает. В 1991 г. она внедрена на Кемеровском НПО «Карболит». Форконденсат фенолоспиртов марки Д используется в промышленных условиях на Назаровском (Красноярского края) заводе ТИИК, приведены в таблице.

Данные таблицы показывают, что изделия со сравнительно низкой плотностью и небольшим со-

Физико-механические характеристики минераловатных плит	Норма по ГОСТ 9573-82	Показатель для минераловатной плиты марки	
		М 200	М 175
Плотность, кг/м ³	От 175 до 230	177	161
Прочность при сжатии при 10 %-ной деформации, МПа:			
начальная	Не менее 0,04	0,101	0,046
после сорбционного увлажнения в течение, сут			
3	Не менее 0,035	0,094	0,045
10	Не нормируется	0,092	0,038
Содержание органических веществ, %	Не более 7	5,4	3,1
Полнота поликонденсации, %	Не нормируется	78,7	88,8

держанием связующего обладают высокими прочностными показателями и влагостойкостью, полностью соответствуют требованиям ГОСТ 9573-82 и показателям изделий ведущих зарубежных фирм.

Санитарно-гигиенические исследования изделий свидетельствуют,

что без соответствующей дополнительной обработки они выделяют в окружающую среду некоторое количество формальдегида. Выделение фенола не установлено. Для нейтрализации выделения остаточных количеств формальдегида НТП «Термал» разработало и предла-

гает к реализации технологию получения нетоксичных минераловатных изделий, которая позволит полностью исключить выделение формальдегида. Анализ всвязующих, проведенный в институте им. Эрисмана, подтвердил экологическую безопасность полученных теплоизоляционных изделий в эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фенолоспирты марки Д/Э. Л. Грибаускене, Г. Б. Ластаускене, Л. П. Дамбраускас к др. // Строит. материалы. 1977. № 7.
2. Нейтрализация фенолоспиртов марки Д в производстве минераловатных изделий / Г. Б. Ластаускене, Э. Л. Грибаускене, К. И. Ярушвичюс и др. // Строит. материалы. 1981. № 3.

УДК 664:642:613:691

С. Г. КАРАХАНИДИ, канд. техн. наук (Бишкекский политехнический институт)

Керамический кирпич полусухого прессования из местных глин и базальтовой породы

Одним из путей расширения сырьевой базы для производства стеновых керамических материалов является использование местных глин и базальтовых пород запасы которых в Республике Кыргызстан практически неограниченны.

В Бишкекском политехническом институте разработана техноло-

гия производства кирпича полусухого прессования на основе базальта, являющегося отходом при производстве базальтового волокна.

Производство кирпича состоит из следующих основных переделов: измельчения сырья (глины и базальта) до необходимой диспер-

ности; приготовления пресс-порошка; увлажнения и смешивания в двухвальном смесителе; формования пустотелого сырья при повышенном давлении, укладки сырья на печные вагонетки и обжига в туннельной печи-сушилке.

В качестве основного сырья в исследованиях были использованы базальты крупностью до 10—15 мм месторождения Сулу-Терек, а также глина месторождения Кызыл-Суу и суглинки месторождения Башкара-Суу. Химический и гранулометрический состав исходных материалов представлен в табл. 1, 2.

По минералогическому составу глины относятся к группе монтмориллонитовых с примесью каолинит-гидроокисного вещества. По гранулометрическому составу (см. табл. 2) глина Кызыл-Суу в основном представлена зернами глинистого вещества фракции менее 0,005 мм — 54,93 %, а суглинки Башкара-Суу пылеватой фракции с размером зерен 0,01—0,005 мм —

Таблица 1

Сырье	Химический состав сырья									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO*	SO ₂	R ₂ O	п. п. в	сумма	сигро-влаги
Глина месторождения Кызыл-Суу	51,2	15,4	5,21	6,91	4,91	1,52	2,35	13,22	100,72	3,52
Суглинок месторождения Башкара-Суу	53,9	13,1	4,54	10,85	1,68	0,69	3,6	14,8	103,07	2,15
Базальтовая порода Сулу-Терек	48,7	16,49	12,16	6,76	5,1	0,51	4,59	6,14	99,55	—

Таблица 2

Сырье	Содержание фракции, %, размером, мм					
	менее 0,001	0,001—0,005	0,005—0,01	0,01—0,05	0,05—0,25	0,25—1
Глина месторождения Кызыл-Суу	54,93	23,7	10,08	4,12	2,11	0,5
Суглинок месторождения Башкара-Суу	9,6	41,5	42,5	2,05	1,2	3

Таблица 3

№ образца	Состав сырьевой смеси			Температура обжига, °С	Плотность, кг/м ³	Водопоглощение, %	Морозостойкость, циклы	Прочность, МПа
	Суглинок	Глина Кызыл-Суу	Базальт					
1	100	—	0	1080	1630	21	35	15,2
2	90	—	10	1080	1600	19,4	35	22
3	80	—	20	1080	1684	19,6	35	19,44
4	70	—	30	1080	1730	19,2	35	23,2
5	50	—	50	1080	1700	19,7	35	20,21
6	—	100	0	1080	1650	20,1	10	17,5
7	—	70	30	1080	1520	16	35	32
8	—	50	50	1080	1580	20	25	24
9	—	30	70	1080	1606	20	25	24,5
10	—	20	80	1080	1480	18	15	10

41,5 % и 0,01—0,25 мм — 42,5 %. По числу пластичности глина месторождения Кызыл-Суу относится к среднепластичной П—21—29, а суглинок месторождения Башкара-Суу к умеренно-пластичному П—5—9. По коэффициенту чувствительности в сушке глина Кызыл-Суу относится к группе высокочувствительной (воздушная усадка — 10,46 % и огневая усадка — 2,77 %), а суглинок Башкара-Суу — к группе малочувствительной в сушке (воздушная усадка — 5,2 % и огневая усадка 2,5 %). Температура спекания глины — 1210°C, суглинка — 1170°C.

Базальт представляет собой излившуюся вулканическую породу, которая по минералогическому составу состоит преимущественно из плагиоклазовых полевых шпатов (60—65 %), а также оливина, геленита, вулканического стекла. Дифференциальный термический анализ базальта показал, что на кривой нагревания имеется ряд эндотермических эффектов при температурах 100, 195, 260, и 300°C, которые связаны с удалением связанной воды из вулканического стекла.

Эндотермический эффект при температуре 795—805°C соответствует разложению карбонатов кальция и магния, что согласуется с данными химического анализа (табл. 1).

Свойства опытных масс изучали на лабораторных образцах-кубах размером 50×50×50 мм и стандартном кирпиче размером 250×120×65 мм. Формование образцов проводили методом полусухого прессования при удельном давлении 15—20 МПа при влажности сырьевой массы 10—12 %.

Сформованные образцы досушивали в сушильном шкафу при температуре 110—120°C. Обжигали образцы и изделия в лабораторной печи при температуре 950, 1000, 1050°C. Скорость подъема температуры 50—60°C в 1 ч, вы-

держка при максимальной температуре 1—1,5 ч. Из сырьевой смеси формовали кирпич стандартного размера, сушили и обжигали при температуре 1080°C. Физико-механические свойства изделий приведены в табл. 3.

Испытанию подвергали сырьевые смеси, содержащие базальт 30—

80 % и глину 20—70 %. Наилучшие результаты получены при использовании смеси, состоящей из 70 % глины и 30 % базальта.

Прочность образцов на основе базальта значительно возрастает с повышением температуры обжига. Это объясняется тем, что в процессе обжига базальт, будучи сильным плавящим, способствует образованию определенного количества жидкой фазы, упрочняющей структуру кирпича.

Результаты этой работы будут внедряться на Бишкекском комбинате стройматериалов. Экономический эффект от использования отходов базальта в производстве лицевого кирпича определяется снижением затрат на топливо, сырье, а также удаление и складирование самих отходов на карьере.

**Научно-проектно-техническое
объединение**

«БЕЛСТРОЙНАУКА»

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ
МОНОЛИТНЫХ ДОМОВ УСАДЕБНОГО
ТИПА**

Низкая стоимость строительства монолитных домов усадебного типа будет обеспечена при использовании технологии, опалубки и оснастки, разработанных в НПО «Белстройнаука». Эффективность технологии обеспечивается устройством буронабивных свай, возведением цокольной рабдалки, наружных и внутренних стен в опалубке на всю высоту.

Деревянная опалубка и крепеж просты в изготовлении и при монтаже, позволяют возводить практически любые архитектурные формы ограждающих конструкций, которые выполнены из конструктивно-теплоизоляционного легкого бетона класса В2,5 средней плотностью 750—850 кг/м³. Для его приготовления можно использовать местные строительные материалы.

Экономическая эффективность по сравнению с домами, выполненными из кирпича, составляет 85 р. на 1 м² общей площади, что позволит быстро окупить затраты на приобретение данной технологии и получать прибыль любой строительной организации.

Адрес для запроса:
220023, ГСП, Минск, Староборисовский тракт, 15, НПО «Белстройнаука», тел. 64-27-82; 64-37-41.

А. Д. ТЕРНОВСКИЙ, инж., В. Г. МОСЕЕВ, инж. (Инженерно-технический центр объединения «Росагропромстрой»)

Производство нерудных материалов для сельского строительства

Перед сельскими строителями поставлены большие задачи по возрождению сельского села, решение которых требует дальнейшего развития производственно-технической базы объединения «Росагропромстрой». Наряду с выполнением других мероприятий, этому будет способствовать увеличение мощностей по производству нерудных материалов — щебня и гравия, потребности в которых для жилищного, культурно-бытового и дорожного строительства удовлетворяется менее, чем на половину.

В жившем 1990 г. в системе объединения «Росагропромстрой», — главной подрядной организации по сельскому строительству в России (за исключением Нечерноземной зоны РСФСР), действовало 85 горных предприятий по производству щебня и гравия общей мощностью более 19 млн. м³ в год. Фактический выпуск составил 16,6 млн. м³. Средняя мощность одного предприятия была 226 тыс. м³, при этом диапазон мощностей находился в пределах от 30 до 1142 тыс. м³ в год.

В состав предприятия входят: карьер, дробильно-сортировочная установка (завод), цех складирования и погрузки готовой продукции. Месторождение камня, песчано-гравийной смеси разведаны и утверждены в 42 областях, краях и АССР, но эксплуатируются только в 29. Потребность же в щебне и гравии строительных организаций объединения «Росагропромстрой» за счет собственного производства удовлетворяется всего в пределах 40 %, а с учетом расширения строительства автодорог — на 20 %. В то же время выработка на одного работающего находится в пределах 2,5—3 тыс. м³ нерудных материалов, или в денежном выражении около 9 тыс. р., а это

почти в 1,7 раза ниже, чем было в б. Министерстве промышленности строительных материалов РСФСР. Почти во столько же раз ниже и фондоотдача. Рентабельность в среднем по отрасли составляет: к себестоимости 6,5 %, к основным производственным фондам лишь 2,2 %.

Причинами низкой рентабельности и убыточности некоторых предприятий являются:

износ оборудования и всех основных фондов, который в среднем составляет около 50 %; низкие оптовые цены на щебень и гравий;

недостаточная квалификация инженерно-технических работников и рабочих — из-за расположения карьерных хозяйств в отдалении от населенных пунктов значительная текучесть кадров.

Перспективное же развитие отрасли заключается в перевооружении ее новыми, современными видами техники, технологическим оборудованием, внедрением комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

В настоящее время на карьерах нерудных материалов объединения Росагропромстрой используются преимущественно экскаваторы с прямой и обратной механической лопатой, погрузка в автотранспорт и вывоз вскрыши во внешние отвалы. Обработка уступов фронтальная, расположение последовательное сверху вниз.

Производство нерудных строительных материалов осуществляется на дробильно-сортировочных заводах и установках средней и малой мощности, из которых одна половина стационарные, другая передвижные.

Стационарные заводы оснащены в основном устаревшими дробил-

ками ШКД, СМД — 159, СМ — 16 Д и др.; на передвижных — установки ПДСУ — 200 или СМД — 25/26, которые в одной модификации с головными дробилками СМ — 16 Д или СМД — 159 используются для производства щебня из осадочных, метаморфических и изверженных пород.

Щебень выпускается трех — четырех фракций: 40—70, 20—40, 5—20 (5—10) мм. Качество щебня из-за несовершенства и недостатка дробильно-сортировочного оборудования не всегда соответствует ГОСТу и ТУ, особенно применяющегося для дорожного строительства.

По видам сырья общее количество месторождений примерно таково: строительного камня 76, песчано-гравийной смеси 77, песка 43. Мощности действующих предприятий различны:

по добыче строительного камня из 46 действующих предприятий 13 имеют мощность до 70 тыс. м³ в год; 11 — от 70 до 160 тыс. м³ и 2 предприятия — 600 — 800 тыс. м³. Из 27 предприятий по производству песчано-гравийной смеси 11 имеют мощность до 70 тыс. м³ в год; 9 — от 70 до 200 тыс. м³ 2 предприятия — 600—800 тыс. м³. По добыче песка из 30 действующих предприятий 21 имеет мощность до 70 тыс. м³ и 9 — от 70 до 160 тыс. м³.

Около 100 действующих карьеров по добыче строительного песка и песчано-гравийной смеси имеют производительность от 5 до 200 тыс. м³ в год. Наиболее крупным карьером в системе объединения «Росагропромстрой» по добыче песка и песчано-гравийной смеси является карьер «Венцы-Заря» (Краснодарский край), производящий 640 тыс. м³ песка и 584 тыс. м³ песчано-гравийной смеси в год.

Проектирование карьеров и дро-

бильно-сортировочных заводов в системе «Росагропромстрой» осуществляют проектные институты областных, краевых и автономных областей объединений «Агропромстрой» (головной институт по отрасли нерудных материалов — «Росагропромпроект»). Выполняют проектные работы также институты других ведомств. Следует отметить, что и в институтах и, тем более, на производстве, мало специалистов нерудников — технологов, горняков, геологов, маркшейдеров и др.

В результате производственной деятельности предприятий нерудных строительных материалов происходит нарушение поверхности земли без последующего ее восстановления, потери полезных ископаемых при производстве горных работ; загрязнение вредными выбросами подземных и поверхностных водоемов, особенно карбонатными породами; воздушной среды пылевидными выделениями при пересыпках на конвейерах, погрузочных и транспортных работах; вредными газами при производстве взрывных работ (вредные окислы азота и др.).

В настоящее время вопросам экологии начинает уделяться первоочередное внимание. В проектно-технической документации предусматриваются защитные мероприятия по сохранению окружающей среды и снижению воздействия вредных выбросов до установленных нормативов. В каждом проекте производства горных работ на карьерах предусматривается рекультивация нарушенных земель, а также устанавливается норматив потерь и разубоживания полезных ископаемых.

Для глубоких карьеров предусматривается вентиляция воздушной среды на нижних горизонтах, а карьеров — орошение. На дробильно-сортировочных установках применяются системы аспирации с целью снижения запыленности.

На карьерах и заводах высок уровень ручного труда: на горные работы приходится 18 % общего объема ручного труда, работы по обслуживанию внутризаводского конвейерного транспорта и перегрузочного оборудования составляют 41 % общих затрат ручного труда. В целом доля ручного труда в промышленности нерудных материалов — около 30 %.

В системе объединения «Росагропромстрой» принимаются меры

по увеличению выпуска щебня и гравия и улучшению качества готовой продукции. Этому способствует совершенствование технологии, внедрение передовых методов работы, новых видов техники, оборудования. К ним относятся применение механического рыхления скальных пород с помощью рыхлителей на базе тракторов мощностью 300—500 л. с. при горных работах и карьерном транспорте, высокопроизводительной полой и модернизированной горной техники: экскаваторов, буровых станков и т. д.; безразлетных способов дробления негабаритов с помощью гидромолотов и др.

Большое внимание уделяется увеличению сменности работы и коэффициента использования рабочего времени в производстве нерудных строительных материалов. Достигается это путем сокращения числа единиц оборудования в непрерывных поточно-транспортных системах, организации независимых технологических линий, включения в технологические схемы промежуточных емкостей, создания укрытий для обслуживающего персонала и оборудования в установках открытого типа в зимний период.

Применяется высокопроизводительное модернизированное и новое технологическое оборудование, в том числе: щековые дробилки крупного дробления СМД-111А, СМД-110А, СМД-109А; вибрационные грохота модернизированных агрегатов СМД-148А с площадью просеивающей поверхности 6,46 м², СМД-121А с площадью грохочения 8,85 м², СМД-125А с площадью грохочения 12 м²; конусные дробилки для среднего и мелкого дробления марок КСД-1200, КСД-1750, КМД-1200, КМД-1750, КМД-2200; роторные дробилки для среднего и мелкого дробления марок СМД-94, СМД-75, СМД-87 и СМД-95; корыстные мойки К-14.

Находят применение оптимальные унифицированные сборно-разборные дробильно-сортировочные установки типа САДЛ И400 для производства нерудных материалов из изверженных пород, сборно-разборной линии для переработки песчано-гравийных смесей и др.

Можно привести несколько примеров внедрения «Росагропромстроем» на подведомственных ему карьерах новых эффективных технологий и современной горной техники.

На Голиковском карьере (Липецкая обл.) на первой стадии дробления неабразивных известняков успешно внедряется роторная дробилка СМД-87. Она заменила ранее действующую здесь щековую дробилку СМД-111, которая могла обеспечить производство щебня в объеме не более 350 тыс. м³ в год.

Установка дробилки СМД-87, обладающей избирательностью дробления, и увеличение в отделении сортировки инерционных грохотов ГИЛ—52 с 2 до 4, принципиально изменяют технологический процесс производства. В результате увеличиваются в два раза мощности по производству щебня и в 4 раза — производительность труда работающих.

Аналогичная высокопроизводительная технология производства щебня, основанная на использовании дробилок СМД-95 и КСД-1750, а также другие виды новой техники внедряются на Иссинском карьере объединения «Пензаагропромстрой». На этом карьере в настоящее время работает три передвижных дробильно-сортировочных установок (ПДСУ) производительностью 350 тыс. м³ щебня в год. В дальнейшем мощность этого карьера увеличится в 1,7 раза.

Наиболее эффективным способом организации вскрышных работ является использование двух экскаваторов ЭКГ—5, погрузка вскрыши в автосамосвалы БЕЛаз—540 и БЕЛаз—548 и доставка ими ее во внешние отвалы. Это позволяет при переработке почти 700 тыс. м³ добыть 160 тыс. м³ сырья для производства керамики и 30 тыс. т глины для производства кирпича.

Использование опыта разработок прогрессивных технологий и освоение их на ряде предприятий агропромышленного комплекса позволяет Инженерно-техническому центру объединения «Росагропромстрой» на договорных условиях оказывать следующую техническую помощь:

изучать горно-геологические условия эксплуатации месторождений нерудных материалов и разрабатывать наиболее эффективные способы их добычи;

по гранулометрическому составу горной массы выбирать качественно-количественную схему технологических линий дробления;

производить расчет параметров и выбор технологического оборудования, обеспечивающего наивысшую производительность.

УДК 621.926.22.004.59

С. К. ЛАПИН, канд. техн. наук (Ленинградский Промстройпроект)

Виброизоляция щековой дробилки

Щековые дробилки типа СМД-60А являются мощными источниками динамических нагрузок. Исследования показали, что при работе дробилок наряду с гармоническими колебаниями на частоте качания щеки в процессе дробления возникают импульсные нагрузки, приводящие к свободным колебаниям элементов машины. Нагрузки возникают после разрушения дробимого материала и освобождения элементов станины от внутренних напряжений. В табл. 1 приведены значения нагрузок, создаваемых щековыми дробилками (данные ПО «Волгоцеммаш», изготавливающего это оборудование).

Установлено, что несмотря на большие размеры даже при хороших грунтовых условиях во многих случаях колебания фундаментов щековых дробилок превышают допустимые не только с точки зрения санитарных норм, но и с точки зрения прочности и устойчивости грунтов основания. Последнее особенно наглядно проявляется, когда в основании залегают водонасыщенные пески мелкие, пылеватые или слабые водонасыщенные грунты.

Так, например, в ПО «Гранит» (Белорусская ССР) в цехе первичного дробления ДСЗ-1 установлено три щековые дробилки указанного типа. Фундаменты имеют размеры в плане 7×10 м при глубине заложения 7,5 м. Масса фундаментов — 760 т. В основании залегают водонасыщенные пески, мелкие средней плотности с углом внутреннего трения 30° и модулем деформации 22 МПа. Цех введен в эксплуатацию в 1975 г. Примерно после 11 лет эксплуатации из-за неравномерной осадки фундаментов заклинило мостовой кран. Нивелировка строительных конструкций показала, что крен отдельных колонн достиг 140 мм, а неравномерная осадка фундаментов здания — 300 мм. Средняя скорость осадки фунда-

Таблица 1

Вид динамического возбуждения	Амплитуда горизонтальной силы, кН	Амплитуда вертикальной силы, кН	Частота воздействия, Гц	Расстояние приложенной горизонтальной динамической силы от верхней плиты фундамента, м
Гармоническое	116	138	2,08	2,1
Импульсное	3500	—	60	1,7

ментов составила 8—10 мм в год.

Учитывая, что усиление металлического каркаса не могло предотвратить дальнейшую неравномерную осадку фундаментов, Ленинградский Промстройпроект по согласованию с ПО «Волгоцеммаш» разработал новое конструктивное решение, в основу которого положена непосредственная виброизоляция щековой дробилки.*

Исследования показали, что определяющими в возникновении осадок фундаментов в вибрационном спектре являются импульсные нагрузки. Это обстоятельство позволило назначить параметры виброизоляции таким образом, чтобы гасить только импульсные составляющие. Одновременно было учтено, что преобладающей формой колебаний фундаментов с жестко установленным на них оборудованием являются горизонтально-вращательные — на частоте 12—13 Гц. С учетом этого частота собственных колебаний дробилки на виброизоляторах в горизонтальном направлении была принята равной 7 Гц. В вертикальном направлении, наоборот, стремились максимально повысить жесткость виброизоляторов. В результате система «фундамент—машина» из одномассовой преобразовалась в двухмассовую, а основная форма колебаний дробилки при импульсных воздействиях стала сдвиговой.

* В работе приняли участие Л. В. Попов и И. И. Фальберг.

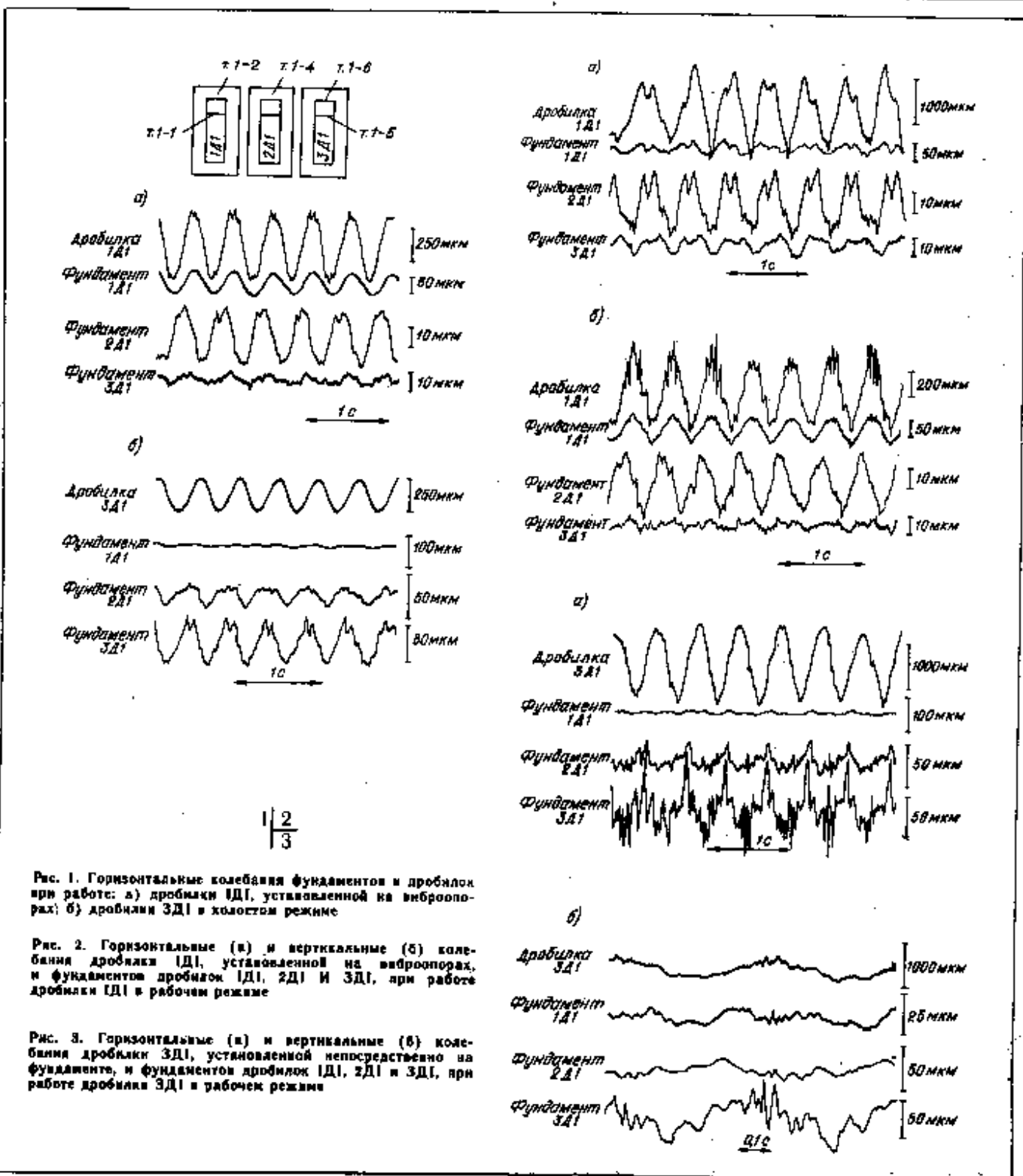
Контрольные испытания после переоборудования фундамента подтвердили правильность принятого решения. По данным измерений частота свободных колебаний дробилки на виброизоляторах составила 7,5 Гц.

В качестве материала для виброизоляторов был использован полиуретан марки СКУ—7Л, динамические характеристики которого предварительно были определены на модели. По сравнению с резиной полиуретан обладает большой несущей способностью. Это позволило уменьшить размеры виброизоляторов и разместить их непосредственно под станиной без устройства дополнительных переходных конструкций. В соответствии с расчетами высота виброизоляторов принята 100 мм, что позволило максимально ограничить срубку бетона верхней грани фундамента и не изменять отметку установки питателя. Виброизоляторы были установлены только под дробилкой. Электродвигатель остался жестко закрепленным на фундаменте.

Первый фундамент в цехе под дробилку ДД1 был реконструирован в конце 1989 г.

Характерные осциллограммы, полученные в ходе контрольного обследования реконструированного и существующих фундаментов дробилок, показаны на рис. 1—3. Результаты обработки приведены в табл. 2. Можно отметить, что низкочастотные составляющие колебаний (на частоте 2,08 Гц) на фундаменте дробилки ДД1 меньше, чем на фундаменте таковой ЗД1. Вместе с тем, как свидетельствуют ранее проведенные измерения, колебания фундамента на этой частоте возросли примерно на 5%. Спектр среднечастотных и высокочастотных колебаний значительно изменился. Если составляющие колебаний на частоте 13 Гц, т. е. на частоте горизонтально-вращательных колебаний фундамента с жестко за-

Дробилка и способ ее установки на фундаменте	Режим работы	Направление измерения	Дробилка 1Д1			Дробилка 2Д1			Дробилка 3Д1		
			Частота f , Гц	Амплитуда A , мм	Виброскорость v , мм/с	Частота f , Гц	Амплитуда A , мм	Виброскорость v , мм/с	Частота f , Гц	Амплитуда A , мм	Виброскорость v , мм/с
1Д1 на виброопорах	На холостом ходу	Вертикальное	2,1	18	0,2	—	—	—	—	—	—
		Горизонтальное	2,1	26	0,3	—	—	—	—	—	—
	В рабочем режиме	Вертикальное	2,1	19	0,2	28,4	3	0,5	52	1,5	0,5
		Горизонтальное	2,1	25	0,3	—	—	—	72	2	0,9
3Д1 без виброопор	На холостом ходу	Вертикальное	2,1	56	0,7	13	11,2	0,8	—	—	—
		Горизонтальное	2,1	28	0,3	—	—	—	—	—	—
	В рабочем режиме	Вертикальное	2,1	56	0,7	13	42	3,4	30	70	13,2
		Горизонтальное	2,1	26	0,3	10,2	33	2,1	26,8	26	4,3



крепленной дробилкой, не проявляются, то колебания на частоте 26—30 Гц уменьшились в 25—30 раз. Колебания на более высоких частотах по виброскорости имеют примерно тот же уровень.

Таким образом, уровень вибрации в цехе, создаваемый виброизолированной шековой дробилкой значительно ниже допускаемого СНиП 2.02—05—87 «Фундаменты машин с динамическими нагрузками. Нормы проектирования» для площадок, сложенные водонасыщенными песками. Следует также отметить, что после установки дробилки непосредственно ее на виброизоляцию была отмечена более «мягкая» и ровная работа этой дробилки по сравнению с соседними, неизолрованными машинами.

Кроме того, непосредственная виброизоляция крупных шековых дробилок является эффективным средством уменьшения динамических нагрузок, передающихся на их фундаменты, и снижения общей технологической вибрации в цехах. Подобная виброизоляция машины может быть без значительных затрат использована как при новом строительстве, так и при реконструкции предприятий.

Применение виброизоляции шековых дробилок увеличивает срок службы производственных зданий, улучшает санитарные условия в плане снижения общей технологической вибрации на соседних фундаментах машин, что особенно важно при работе ремонтных бригад, а также для увеличения срока службы самого оборудования.

По страницам журналов

Поточник З. Проектирование бетонной смеси с применением микрокомпьютера // Цемент-Ванно-Гипс, т. XLV/LVIII, 1991, № 2.

Показав опыт использования возможностей микрокомпьютеров для проектирования бетонных смесей. С применением микрокомпьютера ELWRO-523 разработана программа на основе формулы Болломея, позволяющая учесть стандартные требования по степени влияния атмосферных условий, виду конструкции, для которой будет использоваться бетон, способу уплотнения смеси и др. Разработанная система была модифицирована для приспособления к компьютерам IBM PC и расширена. Рассмотрены построение программы, ее возможности, пример использования.

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ОТРАСЛИ

УДК 646.341—442.802.3

М. Е. ЧЕЧЕНИН, канд. техн. наук (ВНИИпроектасбестцемент)

Расширение сырьевой базы для производства асбестоцементных труб

Увеличение выпуска асбестоцементных труб сдерживается из-за недостатка асбеста 3-й и 4-й групп Баженовского (Свердловская обл.) и Джетыгаринского (Кустанайская обл.) месторождений, поэтому была рассмотрена возможность более широкого использования асбеста, получаемого предприятиями асбестоцементной промышленности с нового Киембаевского (Оренбургская обл.) месторождения, а также применения синтетических волокон как заменителя части дефицитного асбеста.

Волокна асбеста Киембаевского месторождения недостаточно прочные и имеют высокую удельную поверхность. По мере более глубокой разработки этого месторождения и добычи асбестовой руды с более низких горизонтов эти недостатки могут быть устранены, но их неблагоприятное влияние на технологию производства и качество асбестоцементных труб до последнего времени приходилось учитывать. Содержание асбеста Киембаевского месторождения в сырьевой шихте для изготовления асбестоцементных изделий ограничивалось, а для высоконапорных труб его не использовали. Между тем добыча асбеста с Киембаевского месторождения возрастает и сегодня объем добываемого асбеста марки П-4-5 уже превышает поставки аналогичного материала с Баженовского и Джетыгаринского месторождений.

В связи со сказанным требовалось получить экспериментальные данные, позволяющие исключить из нормативно-технологической документации ограничения по использованию асбеста Киембаевского месторождения марки П-4-5 в производстве асбестоцементных труб.

С этой целью на технологических линиях СМА-172 и СМА-256 Белгородского, Красноярского и Себряковского комбинатов асбестоцементных изделий, на Запо-

рожском заводе асбестоцементных изделий и на Амвросиевском цементном комбинате были выпущены и испытаны 60 опытных партий безнапорных труб диаметром 100 мм, содержащих в массе 14,5 % одного Киембаевского асбеста марки П-4-5.

Предварительный ситовой анализ асбеста, проведенный ВНИИпроектасбестом, выявил большую неоднородность его показателей по содержанию остатка наиболее длинного волокна на сите с размером стороны ячейки в свету 4,8 мм. По паспортным данным в отдельных партиях содержание этой фракции колебалось от 5,8 до 12,2 %, а по фактическим результатам входного контроля — от 2,8 до 20,1 % против допустимой величины — не менее 5 % по ГОСТ 12871—83.

Содержание пылевидных фракций с размерами частиц менее 0,4 мм было от 0,8 до 3,2 % против допустимых 5 %. Фракционный состав киембаевского асбеста марки П-4-5 был выше требований стандарта, а в отдельных партиях удовлетворял требованиям для марки асбеста П-4-20, что можно объяснить нестабильными условиями эксплуатации асбестообогащительного оборудования на фабриках комбината «Оренбургасбест», использующих руду Киембаевского месторождения.

При изготовлении опытных труб на перечисленных выше предприятиях существенных изменений в технологическом процессе не наблюдалось. Производительность по формованию безнапорных труб со стенкой толщиной 8,5—9 мм составила на Белгородском комбинате асбестоцементных изделий 970, на Воскресенском — «Красный строитель» 1240, а на Запорожском заводе асбестоцементных труб — 1480 усл. м труб в смену.

Во всех случаях трубы выдерживали стандартные испытания на

водонепроницаемость при гидравлическом давлении 4 кгс/см², а прочность их в основном превышала требования стандарта. Так, например, разрушающая нагрузка на образцы труб при испытаниях на раздавливание составляла от 460 до 1200 кгс, а при испытаниях на изгиб — от 180 до 540 кгс при нормах по ГОСТ 1839—80 — соответственно не менее 506 и 198 кгс.

Отдельные неудовлетворительные испытания на прочность опытных труб на Воскресенском и Себряковском комбинатах не могли повлиять на общий вывод о том, что можно снять ограничения на использование киембаевского асбеста для производства труб. В связи с этим были внесены изменения в типовой технологический регламент ТТР 21-24-4-86 на производство труб. Применение киембаевского асбеста допускается, если качество вырабатываемых из него труб удовлетворяет требованиям стандартов.

Безнапорные трубы рекомендуются выпускать только из асбеста марки П-4-5 этого месторождения.

Две технологические линии Запорожского завода асбестоцементных труб выпускают только безнапорные трубы с использованием 100 % асбеста марки П-4-5 Киембаевского месторождения.

На ряде предприятий установленное оборудование не позволяет сырьевую смесь готовить отдельно для напорных и безнапорных труб, которые вырабатываются на параллельных технологических линиях. Поэтому Киембаевский асбест применяется ограниченно для безнапорных труб. На таких предприятиях целесообразно разделить потоки сырьевых материалов для самостоятельного питания ими каждой трубоформовочной машины.

В перспективе сырьевая база асботрубоного производства будет пополнена различными синтетическими волокнами.

В производственных условиях на Воскресенском комбинате асбестоцементных изделий «Красный строитель» опробовано полиакрилонитрильное волокно ПАН. Его рекомендовала и предоставила нам для проведения опытов итальянская фирма «Монтефибре». Волокно ПАН по внешнему виду напоминает шерсть. Оно хорошо разделяется в водной среде, а в изделиях устойчиво против атмосферных воздействий. Стоимость его примерно в 4 раза выше, чем асбеста марки П-3-60.

Для оценки влияния волокна ПАН на технологию формования и прочность труб были отформованы 4 партии из 53 шт. 4-метровых труб класса ВТ-9 диаметром 250 мм. Первая партия — контрольные трубы с содержанием в массе 16,6 % асбеста трех марок П-3-60, П-4-5, П-5-50 в соотношении по массе 5:4:1. В следующих трех опытных партиях содержание асбеста в массе уменьшали в основном за счет сокращения количества асбеста марки П-3-60. В результате этого трубы одной партии содержали 15, другой — 13,3, в третьей — 11,6 % асбеста.

Во время обработки асбеста в гидромешалке в нее вводили предварительно взвешенные порции волокна ПАН и совместно с асбестом распушивали в течение 8 мин. В итоге в трубах первой опытной партии содержание волокна ПАН составляло 0,3, во второй — 0,7, в третьей — 1 %. Была учтена рекомендация итальянской фирмы «Монтефибре», в том, что 1 ч этого синтетического волокна может заменить 5—6 ч высокомарочного асбеста без ухудшения качества труб.

Степень распушки асбеста с волокном, установленная общепринятым методом, была высокой — до 100 %.

При формовании опытных партий труб с волокнами ПАН наблюдалось увеличение влажности пленки на сукне до вакуумной коробки и после нее, несколько увеличилась и влажность труб по сравнению с контрольными образцами.

Толщина первичного асбестоцементного слоя на сукне во время формования контрольных и опытных труб оставалась в пределах от 0,21 до 0,27 мм. С добавкой волокна количество осадков в отходящей воде не увеличилось, они находились в пределах от 1 до 1,7 % при норме не более 3 %.

Заметно повысилась жесткость свежесформованных труб, которую определяли по осадке кольцевого сечения от нагрузки штампом шириной 120 мм, массой 20 кг. Относительное уменьшение вертикального диаметра сечения труб (от осадки) под влиянием такой штамповой нагрузки было: 14,7 % в контрольной партии без добавки волокна ПАН; 8,1 % в партии труб с добавкой 0,3 % волокна, 3 % — с добавкой 0,7 % и 1,7 % — с добавкой 1 % этого волокна. Можно

сказать, с увеличением содержания синтетического волокна в трубах возрастала их жесткость, а также структурная прочность полуфабриката. По этой причине потребовалось увеличить по сравнению с контрольными образцами продолжительность каландрирования опытных труб для извлечения из них форматных скалок.

Сформованные трубы всех 4 партий твердели на роликовом конвейере в течение 8 ч, а затем — в бассейне с водой в течение 36 ч. Испытывали изделия в 14-суточном возрасте.

На водонепроницаемость под давлением 16 кгс/см² были проверены 28 труб. Из них 4 дополнительно испытали повышенным давлением — 21 кгс/см², что соответствует требованиям ГОСТ 539—80 к гидравлическим испытаниям напорных асбестоцементных труб класса ВТ9 на рабочее давление 9 кгс/см². Результаты испытаний труб на раздавливание по ГОСТ 11310—80 приведены в табл. 1. Прочность контрольных и опытных труб была выше, чем требует ГОСТ 1839—80 (не менее 1430 кгс/см² для образцов труб диаметром 250 мм, класса ВТ9, без предварительного их водонасыщения).

Таблица 1

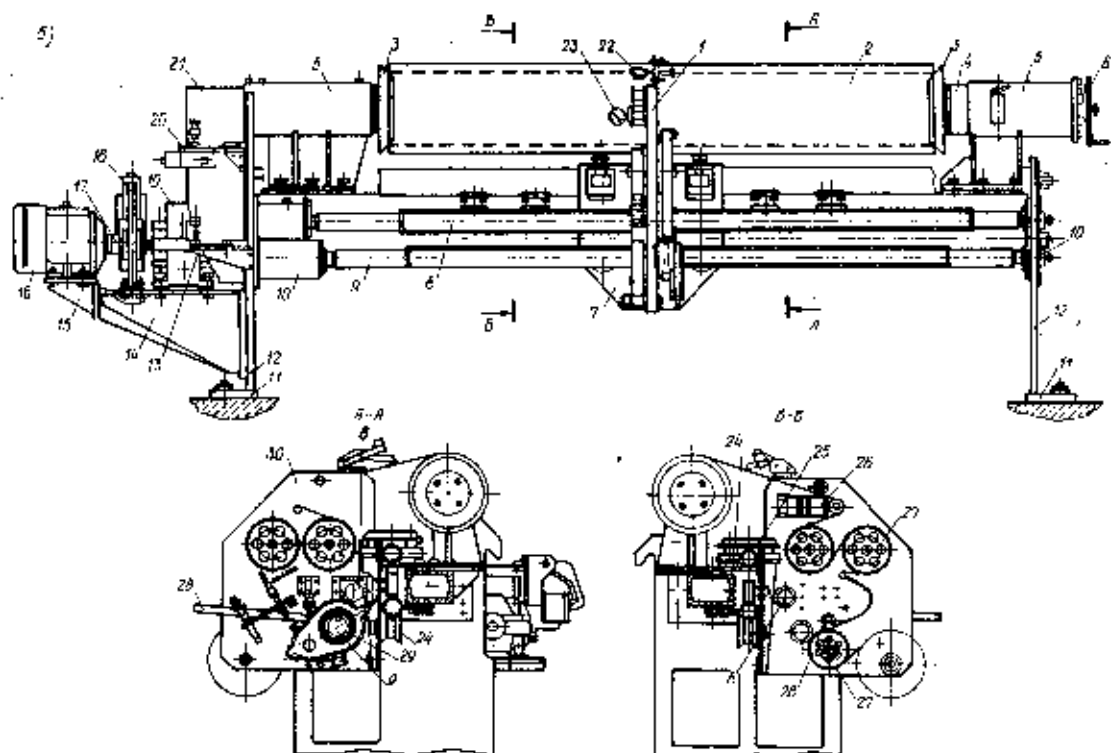
№ партии асбеста	Размеры образца, мм			Раздавливающая нагрузка, кгс	Предельная прочность при изгибе, кгс/см ²
	внутренний диаметр	диаметр	толщина стенки		
Контрольная	23,8	20,3	2,43	2070	436
1	23,7	20,3	2,38	2248	489
2	23,4	20,3	2,47	2545	506
3	23,4	20,3	2,52	2953	510

В результате испытания полиакрилонитрильного волокна, применяемого в производстве труб, можно сделать вывод об его эффективности как заменителя части длиноволокнистого асбеста. Очевидно, что трубы с добавкой этого волокна можно будет формовать с увеличенной интенсивностью, при большей скорости сукна и толщине асбестоцементной пленки на сукне, так как свежесформованные трубы становятся более жесткими и прочными. В зарубежной практике аналогичный эффект достигается в результате добавки «голубого» крокидолитового асбеста.

У нас в стране полиакрилонитрильное волокно выпускается в

Рис. 1. Общий вид (а) и схема работы (б) установки для упрочнения асбестоцементных труб стеклобандажной лентой

1 — суппорт; 2 — асбестоцементная труба; 3 — грибок; 4 — пилочка; 5 — передняя и задняя бабки; 6 — маховичок; 7 — каретка; 8 — винт привода; 9 — вал размотки; 10 — опоры вала с подшипниками; 11 — опоры установки; 12 — стойки; 13 — рычаг переключения скорости; 14 — станина; 15 — кронштейн; 16 — электродвигатель, мощность 3 кВт; 17 — шлицово-кольцевая муфта; 18 — тормоз ТКТ-200; 19 — редуктор марки РДЦ-250-20; 20 — рычаг переключения хода суппорта; 21 — коробки передач; 22 — манометр указателя натяжения стеклобандажной ленты; 23 — электронагреватель; 24 — ролик; 25 — латунная гайка для перемещения суппорта; 26 — указатель натяжения стеклоленты; 27 — механизм для размотки и торможения стеклобандажной ленты; 28 — рычаг с роликом; 29 — редуктор; 30 — корпус суппорта.



гг. Новолипецке, Павлов, Саратове. Производительность каждой технологической линии по его производству колеблется в широких пределах — от 3 до 11 тыс. т в 1 год. Стоит 1 т волокна около 2 тыс. р.

Длина отечественных волокон ПАН — до 35 мм, прочность — 3000—8000 кгс/см², модуль упругости — 230 000—650 000 кгс/см².

Одним из возможных направлений использования волокон ПАН является добавление его в товарный асбест на асбестообогащительных фабриках. Однако до практи-

ческой реализации этих выводов нужен более продолжительный выпуск асбестоцементных труб с волокнами ПАН. Должно быть получено разрешение применять такие трубы в сетях питьевого водоснабжения.

ВНИИпроектасбестцементом совместно с Харьковским институтом инженеров коммунального строительства и другими организациями разработан и опробован в опытных производств перспективный способ экономии основного сырья — асбеста благодаря упроч-

нению асбестоцементных труб стеклопластиковой лентой, которую в виде мягкой эластичной тесьмы навивали на наружную поверхность трубы в несколько слоев. В этом случае на трубе создавали внешнюю стеклопластиковую оболочку, которая не будет соприкасаться с водой, транспортируемой по трубопроводу, и поэтому отпадает необходимость получать дополнительное разрешение санитарной инспекции на применение этих труб в системах питьевого водоснабжения.

Для создания комбинированных труб использовали в основном нетканую стеклобандажную ленту ЛСБ-Е серийно выпускаемую Мерефянский стекальный заводом (Украинская ССР) из стеклянных нитей, сформированных в плоскую полосу и пропитанных электроизоляционным лаком ПЭ-933. Такую ленту применяют в электротехнической промышленности.

В Харьковском институте инженеров коммунального строительства, чтобы заменить лак ПЭ-933, опробовали более дешевую полиэфирную смолу ПН-1. Ширина ленты — 20, толщина — 0,2 мм, содержание органического связующего в ней — 24 %, предел прочности при растяжении ленты — не менее 70 кгс/мм², модуль упругости — $(300—350) \cdot 10^3$ кгс/см².

На лабораторной установке Украинского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института стеклопластиков и стекловолокна (ВНИИСК) были изготовлены образцы стеклолент на основе смолы ЭХД, УП-610, эпоксиполиэфирного лака ПЭ-993 и др. Высокая прочность стеклобандажной ленты на растяжение позволяла навивать ее на асбестоцементную трубу с натяжением, что создавало предварительное обжатие трубы.

В опытах таким способом упрочняли безнапорные трубы с условным проходом 200 мм, специально изготовленные на Балаклейском цементно-шиферном комбинате из асбеста низких сортов. В упомянутом Харьковском институте на эти трубы навивали ленту в 5 слоев с натяжением до 125 кгс. В Коломенском институте механизации и техники полива (ВНИИТП) испытывали образцы этих труб на прочность по ГОСТ 11310—81. Разрывное гидравлическое давление возросло в 1,7 раза в результате навивки ленты, а предел прочности труб при разрыве увеличился со 158 до 243 кгс/см², предел прочности при поперечном раздавливании образцов труб, покрытых стеклопластиковой лентой, составил 553, а без ленты — 354 кгс/см². Возросла также упругая деформация кольцевого сечения при поперечном сжатии труб, поэтому можно ожидать, что асбестоцементные трубы в стеклопластиковой оболочке будут меньше терять первоначальную прочность от ударов по ним во время транспортировки, а при эксплуатации — от гидравлических ударов.



Рис. 2. Силовизмерительный узел установки для контроля натяжения стеклобандажной ленты на асбестоцементные трубы

Изготовление труб нового типа в промышленных условиях было опробовано на Воскресенском комбинате «Красный строитель» (Московской обл.). С этой целью опытно-производственным предприятием ВНИИпроектасбестоцемента изготовлен станок токарного типа для навивки ленты на асбестоцементные трубы (рис. 1).

Основные узлы станка: суппорт, передняя и задняя бабки, станина. Габариты станка: длина — 6,3 м, ширина — 1,6 м, масса — 2 т. Станок обслуживает один оператор. Асбестоцементную трубу зажимают в грибках станка с помощью маховичка задней бабки. Первый виток стеклоленты накладывают на конец трубы вручную, затем включают привод, и лента, пройдя нагревательное устройство, навивается на трубу с шагом 20, 40 или 60 мм в зависимости от заданной скорости перемещения суппорта вдоль трубы. Усилие натяжения ленты регулируют специальным устройством (рис. 2). Нагрев полосы ленты в момент ее навивания размягчает смолу, которой она пропитана, и обеспечивает склеивание последующего слоя ленты с предыдущим.

Дойдя до крайнего положения, суппорт отключает электродвигатель. Затем оператор переключает рычаг изменения хода суппорта и включает кнопкой пуск станка. Такой цикл работы станка повторяется согласно заданному числу слоев ленты. На Воскресенском комбинате «Красный строитель» были сформованы 125 шт. 4-метровых труб с внутренним диаметром 235 мм, толщиной 19 мм, т. е. с

размерами, примерно, как для класса ВТ 9, но использован состав шихты асбеста, характерный для безнапорных труб: 10 % П-3-50, 40 % П-4-5 и 50 % П-5-50. В среднем формовали 19 труб в 1 ч. По завершении твердения в конвейере в течение 9—10 ч и в волном бассейне в течение 2 сут на них навивалась с шагом 20 мм лента ЛСБ-Е в три слоя с применением описанной установки. Лента натягивалась с силой 125—130 кгс, что соответствовало напряжению в ней примерно 3000 кгс/см². В зависимости от диаметра труб и числа слоев ленты на установке можно упрочнять от 10 до 24 изделий в 1 ч.

По результатам заводских испытаний трубы в стеклопластиковой оболочке удовлетворяли требованиям на напорные асбестоцементные трубы класса ВТ 12. Часть этих труб была доставлена автотранспортом на испытательный полигон ВолжНИИГим (ст. Саратов) для всесторонних прочностных испытаний, а основное их число (100 шт.) использовано Луховицким ПМК-12 в оросительной системе в пойме реки Ока на объекте «Врачево Горки» Московской области для того, чтобы проверить стойкость труб, упрочненных лентой ЛСБ-Е, в грунтовых условиях. Часть труб дополнительно была покрыта битумным лаком.

По данным испытаний ВолжНИИГим стеклопластиковая оболочка на трубах повысила их механические свойства. Так, например, модуль упругости при сжатии образцов в кольцевом сечении возрос с $(290—500) 10^3$ до $(380—850) 10^3$ кгс/см².

Особый интерес представляют результаты испытаний труб ударными нагрузками. На специальном стенде ВолжНИИГим по трубам ударяли копром массой 24 кг в семи точках по длине трубы. Фиксировали критическую высоту ее падения и соответствующую работу. Труба, находящаяся под давлением воды 8 кгс/см², выдерживала энергию удара (работу) 235,2 Нм, а без давления — 204 Нм. Стеклопластиковая оболочка на трубах увеличила их сопротивление удару на 32 Нм (на 15 %), что очень важно для сохранения прочности труб при транспортировке.

По полученным от Луховицкого ПМК «Водстрой» сведениям, оросительная система, в которой были уложены опытные трубы со стеклопластиковой оболочкой, эксплуати-

руется (ежегодно с 1980 г.) с рабочим давлением на гидрантах 5—6 кгс/см², несмотря на наличие в системе гидравлических ударов.

Согласно ТУ 21-24(36)-002-78 на опытные партии асбестоцементных труб, упрочненных стеклопластиковой лентой, размеры их должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таким образом, проведенные НПО «Асбестоцемент» работы и промышленный выпуск труб доказали, что асбест Киембаевского месторождения марки П-4-5 может использоваться при производстве асбестоцементных труб наряду с асбестом других месторождений.

Первые промышленные опыты применения полиакрилонитрильного волокна в качестве эффективной добавки, заменяющей часть высококачественного асбеста, дали положительные результаты, особенно заметно возросла жесткость полуфабриката труб.

Перспективным направлением экономии асбеста и цемента является упрочнение стенок труб стеклопластиковой лентой. Поэтому це-

Условный проход труб, мм	Наружный диаметр труб, мм	Класс труб							
		ВТ 9		ВТ 12		ВТ 15		ВТ 18	
		Толщина стенки, мм	Число слоев ленты (длина, м)	Толщина стенки, мм	Число слоев ленты (длина, м)	Толщина стенки, мм	Число слоев ленты (длина, м)	Толщина стенки, мм	Число слоев ленты (длина, м)
200	224	12,5	2 (325)	17	2 (325)	21,5	3 (500)	21,5	6 (1000)
250	274	14	2 (410)	19	3 (620)	23	4 (820)	23	6 (1240)
300	324	19	2 (475)	22	3 (715)	27	4 (950)	27	7 (1670)
400	427	23	3 (1470)	28,5	4 (1950)	37,5	6 (2930)	37,5	8 (3900)
500	528	26,5	4 (1620)	35	5 (3250)	43,5	7 (3700)	43,5	9 (7300)

лесообразно было бы организовать на Мерсфанском стеклозаводе (Украина), Севанском заводе «Стеклоизоляция» (Армения) и Валмиерском заводе стекловолокна (Латвия) изготовление стеклобандажной ленты для нужд асботрубного производства.

Учитывая, что технология получения стеклоленты несложная, ее выпуск можно наладить в специализированных цехах на асботрубных заводах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. с. № 591651 (СССР). М. Кл. 2 Г 1629/08. Асбестоцементная труба / В. П. Пугачев, В. С. Чернов.

2. Упрочнение асбестоцементных труб стеклопластиковым покрытием / Г. А. Пугачев, М. Е. Чеченин, В. С. Чернов, В. М. Глазов // ВНИИЭСМ. Научно-технич. реф. сб. Сер. 2. 1977. Вып. 9.
3. Станок для навивки стеклопластиковой ленты на асбестоцементные трубы / Г. А. Пугачев, М. Е. Чеченин, В. М. Глазов, З. К. Иванова, В. Н. Рудаков // ВНИИЭСМ. Рефератор. Асбестоцементная промышленность. 1979. Вып. 1.
4. Пугачев Г. А., Чеченин М. Е., Глазов В. М. Упрочнение асбестоцементных труб для меллоративного строительства. Экспресс-информ. Меллоратив и водное хозяйство. Сер. 5. 1978. Вып. 10.
5. Старова Н. П., Орлова Ф. М., Лысенкова В. Н. Асбестоцементные трубы в оболочке // Гидротехника и мелиорация. 1982. № 5.

ВСЕСОЮЗНАЯ ШКОЛА АРЕНДАТОРОВ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Центра «Информ-Москва»
и журнала «Социалистический труд»
Министерства труда
и социальных вопросов СССР
на базе Учебного Центра профсоюзов

Мы ждем Ваших вопросов по телефонам:
177-28-80, 439-84-54,
439-84-49, 923-51-10

в Москве.
ЗВОНИТЕ, ПРИЕЗЖАЙТЕ!

УДК 691.56:691.173:678.031.699.82

С. М. ДМИТРИЕВ, инж., Б. И. КАЦ, инж., Т. А. АФАНАСЬЕВА, инж.
(ВНИИстройполимер)

Использование отходов производства синтетических каучуков и латексов для получения гидрорезиоляционных мастик

В промышленности строительных материалов, в том числе полимерных, важной задачей является расширение сырьевой базы, в частности, путем привлечения отходов или дешевых вторичных продуктов для получения недорогих изделий и конструкций с ценными свойствами и высокими физико-механическими и физико-химическими характеристиками. Так, для решения этой проблемы в отношении получения гидрорезиоляционных материалов были использованы полимерные отходы, образующиеся в большом количестве (десятки тыс. т) на заводах по производству синтетического каучука, взамен дорогостоящих дефицитных кондиционных каучуков.

Получены результаты исследования клеевых композиций для приклейки полимерных резиновых гидрорезиоляционных материалов к бетонному основанию с применением неструктурированных отходов производства синтетических каучуков. Основными характеристиками, определяющими качество отходов, являются степень структурирования, окисленности, ненасыщенности, содержание неорганических включений, влаги, летучих.

С помощью физико-химических и физико-механических методов были изучены свойства отходов БК и СКИ, клеевой композиции в зависимости от соотношения количества каучуков и других компонентов, некоторых технологических добавок, порядок введения компонентов в клеевую композицию.

Степень структурирования, например отходов изопренового каучука, оцениваемая по содержанию гель-фракции, лежит в пределах 0—20%. В отходах бутилкаучука гель-фракция отсутствует. Содержание влаги и летучих в отходах, как правило, незначительно и находится также в пределах 0,07

5,2%. Количество примесей неорганического происхождения также невелико — 0,05—2,3%. Они представляют собой мелкодисперсные включения, что не мешает их дальнейшему использованию в клеевых композициях.

Полимерные отходы имеют стабильные свойства по степени структурирования, влажности, содержанию летучих и загрязненности неорганическими примесями. Показатели этих свойств близки по значению и укладываются в их узкий предел, характерный для данного вида отходов, независимо от того, на каком участке технологической цепочки они образуются.

При длительном хранении полимерные отходы сохраняют свои свойства, что объясняется наличием в них незначительного количества реакционноспособных двойных связей, характеризующих степень насыщенности каучуков.

По основным физико-химическим свойствам отходы каучуков близки к соответствующим кондиционным каучукам, что является предпосылкой к замене ими кондиционных полимеров в клеевых композициях.

Состав полимерных отходов остается стабильным в процессе их ускоренного термостарения. Содержание гель-фракции меняется незначительно: у отходов СКИ-3—0; 1,2; 3,1% у исходного и после 75 и 300 ч старения соответственно; у кондиционного СКИ-3—0; 1,4% исходного и после 75 ч старения; у отходов бутилкаучука—0; 0; 0,3%— у исходного и после 75 и 300 ч старения; у кондиционного бутилкаучука—0; 0,3%— у исходного и после 300 ч старения.

Термогравиметрические характеристики отходов БК и СКИ-3 близки аналогичным показателям кондиционных каучуков. Несколько более высокие значения температуры разложения кондиционного кау-

чука по сравнению с таковыми для его отходов могут быть обусловлены тем, что у кондиционного каучука выше молекулярная масса.

Возможность переработки полимерных отходов для получения клеевых композиций зависит от реологических свойств латекса, которые связаны со степенью структурирования. Реологический параметр — индекс течения «n» изменяется в зависимости от содержания гель-фракции: чем ее больше, тем меньше значение индекса «n», т. е. больше степень структурирования системы. Возрастающее значение «n» от 0,4 до 0,9 соответствует уменьшению степени структурирования, т. е. снижению содержания гель-фракции в отходах.

Использование полимерных отходов при изготовлении клеевых композиций, применяемых для приклеивания гидрорезиоляционных резиновых материалов, в значительной степени обуславливается их физико-механическими свойствами: максимальным напряжением при разрыве (прочностью), относительной деформацией (отрицательным удлинением), морозостойкостью. Эти свойства так же, как и реологические характеристики, находятся в прямой зависимости от степени структурирования отходов.

Неструктурированные отходы имеют прочность в пределах 2,5—6 кгс/см², относительное удлинение—410—460%, высокую морозостойкость—минус 60°C.

Данные химического и инфракрасного спектрального анализа неструктурированных каучуков и отходов свидетельствуют о стабильности свойств последних при длительном хранении (см. таблицу).

Вид каучука	Результаты ИК-анализа (в %)			
	Среднее значение отклонения от среднего значения (с учетом отклонения по I)			
	1160	1010	1075	1720

СКИ-3 кондиционный отходы	0,25	0,17	0,09	0,17	Сдв- 0,4
---------------------------------	------	------	------	------	-------------

Бутилкаучук кондиционный отходы	1,32	0,018	0,08	1,6	Сдв- 0,4
---------------------------------------	------	-------	------	-----	-------------

Получены также данные о содержании гель-фракции и остаточном весе фракций в разных отходах.

ИК-спектры образцов полимерных отходов имеют полосу поглощения (ПП), характерные для ИК-спектров кондиционных каучуков. Количественную оценку некоторой деструкции и окисления проводили, рассчитывая показатели оптической плотности ($D_{\text{с}}$) аналитических полос поглощения по отношению к стандартной ($D_{\text{с}}$), по числу $1460 - 1450 \text{ см}^{-1}$ ($D_{\text{с}}$).

В качестве аналитических были выбраны полосы поглощения 1380, 1640, 1670, 1720 - 1740 см^{-1} , соответствующие колебания СН₂ двойных углерод-углеродных связей, С=О-группы.

То обстоятельство, что полимерные отходы сохраняют свойства исходных кондиционных каучуков, дешевизна и доступность делают их весьма перспективными для использования в качестве сырья в производстве полимерных строительных материалов, в частности в изготовлении клеевых композиций, применяемых для приклеивания рулонных гидроизоляционных ковров.

Проведены исследования клеевых композиций, приготовленных на основе кондиционного бутилкаучука, а также композиций, в которых кондиционные продукты заменены (частично или полностью) полимерными отходами этих каучуков. Изучалась зависимость свойств композиций от вида и концентрации каучуков, а также от пластифицирующих, модифицирующих и технологических добавок, способа смешения компонентов, порядка введения их.

Лучшие результаты показали клеющие составы с предварительным набуханием вальцованной заготовки (с добавлением канифоли и хлорпарафина) в течение 18 ч в бензине. Была получена стабильная переставляющаяся система при том, что время смешения в клемяшке индустриального типа сократилось в 2 раза (до 0,5 ч).

Мастичные составы, изготовленные с изопреновым каучуком, оказались менее склонны к расслаиванию, чем с бутилкаучуком. Наиболее стабильными, не расслаивающимися при хранении, являются составы, приготовленные на основе бутилкаучука и изопреновых каучуков, а также их отходов в широком интервале концентраций.

Проанализировано влияние различных технологических добавок на свойства мастичных составов.

Введение в клеювую композицию

катамина несколько увеличивает время вытекания свежеприготовленного состава, но заметно уменьшает его в процессе хранения, уменьшает также разницу между вязкостью свежеприготовленной композиции и после хранения, оказывает на мастичные составы стабилизирующее действие. Катамин увеличивает интервал работоспособности клея и уменьшает вероятность его расслаивания.

Добавка в клеювую композицию, полученную на основе бутилкаучука, сурика (1,3—4 ч по массе) как оксида металла переменной валентности оказывает на нее стабилизирующее действие.

Рассмотрено действие госсиполовой смолы на вязкостные свойства мастик. Известно, что госсиполовую смолу применяют в этом случае как стабилизатор ПВХ [3, 4], так как она содержит замещающие полиолефины, жирные кислоты, углеводороды, азотные соединения, т. е. является стабилизатором комплексного действия. Кроме того, такая смола придает резиновым смесям повышенные пластичность, клейкость, термомеханическую и тепловую устойчивость, способствует формированию лучших физико-механических свойств. Поэтому и вводили госсиполовую смолу в клеювую мастику как технологическую добавку, способную улучшить свойства клея.

Исследования подтвердили, что госсиполовая смола не только оказывает ингибирующее действие на радикальные реакции такие, как окисление, полимеризация, но и способствует значительному снижению вязкости мастик.

Прочность клеевых композиций, характеризующая их клеящую способность, является одним из основных показателей, предусмотренных в технических требованиях ГОСТ 24664-80.

Установлено, что высокой клеящей способностью и прочностью обладают не только композиции, приготовленные на основе кондиционного бутилкаучука, но и мастики, в которых к кондиционному бутилкаучуку добавлены изопреновый каучук (на 100 ч. 5 ч. по массе или в соотношении 2:3), либо отходы: 5-25 ч. по массе отходов изопренового каучука на 100 ч. бутилкаучука.

Высокими прочностными и клеящими свойствами, их стабильностью обладают композиции, в которых кондиционный бутилкаучук на-

половину или полностью заменен отходами. Такие клеющие мастики технологичны, характеризуются удельными свойствами, стабильностью основных физико-химических показателей, а также требуемыми санитарно-химическими параметрами. Это обусловлено свойствами входящих в их состав каучуков, которые и обеспечивают токсикологическую безопасность при производстве и применении клеющих материалов.

В случае нанесения исследованных клеющих мастик оптимального состава на гидроизоляционный материал в бетонное основание после испарения растворителя на поверхности образуется плотная пленка клеювого слоя, составляющая монолит с подложкой и материалом, что обеспечивает хорошее качество гидроизоляционного покрытия.

По результатам комплексных исследований подготовлены рекомендации по изготовлению оптимальных мастичных композиций на основе кондиционных каучуков и отходов производства изопренового каучука и бутилкаучука.

Большие объемы образующихся на заводах синтетического каучука отходов, идентичность их свойств с показателями кондиционного каучука обуславливают целесообразность их применения в производстве гидроизоляционных мастик. При этом решаются проблемы расширения сырьевой базы и экономической.

По страницам журналов

Дутковский Е., Хелковская М. Изменение линейных размеров избранных гипсовых материалов // Цемент-Вапно-Гипс, т. XLIV/LVIII, 1991, № 3. Приведены результаты исследований расширения и усадки бетонов, изготовленных на гипсе с добавкой древесных опилок и керамзитового заполнителя для бетона. Эти результаты сравнены с изменениями линейных размеров, происходящими в материале, изготовленном только из гипсового теста. Самые хорошие свойства получены для бетона с керамзитовым заполнителем. Определены удлинение и усадка сборных строительных конструкций на основе гипса непосредственно после их распалубки и при эксплуатации последних во влажных условиях.



Материалы для дорожного строительства

Дорожное строительство в нашей стране так же, как и другие его виды, нуждается в качественных, эффективных, недорогих строительных материалах. Редакция старается информировать читателей о применяемых в практике или только созданных разработках в этой области, о которых мы узнаем от работников промышленности, научно-исследовательских организаций, на семинарах, совещаниях, выставках, выставках-ярмарках.

В нашем журнале № 9 этого года в рубрике На ВДНХ СССР мы познакомили специалистов с материалами, предназначенными для строительства дорог, созданными изобретателями и рационализаторами и продемонстрированными в павильоне «Транспортное и энергетическое строительство» Выставочного комплекса «Строительство» ВДНХ СССР.

Продолжая начатую тему, мы рассказываем о материалах для дорожного строительства, разработанных в лабораториях НПО «Дортехника» Минавтодора Казахстана на основе утилизации отходов различных производств.

Асфальтобетонная смесь на шлакоминеральном вяжущем предназначена для устройства оснований и нижних слоев покрытий автомобильных дорог всех технических категорий. В состав смеси входят:

в качестве тонкодисперсного компонента — продукт совместного помола отхода от вельцевания шлаков свинцовой плавки с отходом производства фосфорных удобрений — фосфогилсом (дигидратом);

для затворения сухих компонентов — вода или хлоридная пульпа, представляющая собой водный раствор хлорида кальция — отход титано-магниевого производства;

минеральным материалом является песчано-гравийная смесь, другие местные материалы, например,

дресва, а также гравий, щебень.

Для получения шлакоминерального вяжущего отход от вельцевания шлаков свинцовой плавки и фосфогилс размалывают до удельной поверхности $S_{уд} = 300 \text{ м}^2/\text{кг}$. После этого шлакоминеральное вяжущее смешивают с минеральным материалом, увлажняют, перемешивают до достижения однородного состояния и уплотняют.

Соотношение компонентов, % по массе: шлакоминеральное вяжущее — 23,3—33,3; жидкость затворения — 5,7—6,9; минеральный материал — остальное.

Полученная асфальтобетонная смесь характеризуется повышенными показателями прочности и морозостойкости.

Асфальтобетонная смесь с полимерным компонентом эффективна при устройстве оснований и покрытий автомобильных дорог II—IV технических категорий. В сырьевые компоненты для приготовления смеси добавляют отход производства капролактама в стадии вакуумной очистки для повышения прочности асфальтобетона.

Приготовление асфальтобетонной смеси просто. В смеситель подают нагретые до 150°C нефтяной битум, до 50°C — битуминозные породы — киры* с содержанием битума 10—12 % по массе, холодный отход вакуумной очистки сырого капролактама и перемешивают до готовности.

Соотношение компонентов в смеси, % по массе: битуминозная порода — 38—42; полимерный компонент 2—2,5; нефтяной битум 2—2,5; минеральный наполнитель — остальное.

Для нижних и верхних слоев покрытий дорог III—V технических категорий в IV—V дорожно-климатических зонах, а также для ремонта дорожных покрытий используют влажную битумоинеральную смесь на асбестовых отходах. Такие смеси готовят в стандартных асфальтосмесительных установках, оборудованных системами подачи воды. В процессе приготовления смеси в нее в незначительном количестве вводят едкий натр и кубовые остатки ректификации бензойной кислоты. Первый ускоряет процесс диспергирования битума, способствует образованию мелкодисперсной устойчивой к распаду его структуры, вторые улучшают сцепление

* Кирь — представляют собой битумосодержащие породы, состоящие из песка и органического вяжущего — природного битума.

битума с каменными материалами.

Асбестовые отходы выполняют роль песка и волокистого минерального порошка, обладающего высокоразвитой удельной поверхностью, что улучшает процесс диспергирования битума.

Дорожное покрытие из влажной битумоинеральной смеси имеет высокую сдвигоустойчивость. Сама битумоинеральная смесь может храниться до 6 мес.

Технология устройства покрытий из битумоинеральной смеси с асбестовыми отходами позволяет экономить электроэнергию, топливо, битум.

Эффективно устройство конструктивных дорожных одежд автомобильных дорог II—IV технических категорий из битумоинеральной смеси на шламовом кире. Приготавливают такие смеси путем перемешивания каменных материалов и битуминозной породы-кира. С целью снижения трудоемкости процесса применяют шламовый кир. Осуществляют это следующим образом.

Из битуминозной породы — киря готовят шлам, для чего в рабочую мешалку турбулентного типа последовательно подают воду, эмульгатор и кир. Смесь перемешивают до получения однородной консистенции шламового киря, готового к соединению с каменными материалами.

Состав шламового киря, % по массе: битуминозная порода — 57—88; вода — 2—10; эмульгатор — 10—33.

Щебень, отходы дробления щебня и шламовый кир перемешивают в смесителе в течение 40 с. Соотношение компонентов, загруженных в смеситель, составляет соответственно: 30—45, 10—15 и 40—60 % (по массе).

Полученная битумоинеральная смесь характеризуется повышенной прочностью.

Разработано и опробовано в производственных условиях полимерное вяжущее, представляющее собой композицию из жидких остаточных битумов или местных вяжущих с добавлением полимерных материалов.

Вяжущее используют для устройства тонких слоев износа, предохраняющих дорожное покрытие от разрушения, повышающих его водонепроницаемость, трещиностойкость и долговечность, обновляющих поверхностный слой старых покрытий.

УДК 691.21.802.001.2

Ю. Г. КАРАСЕВ, канд. техн. наук (Компания «Гранум ЛТД»)

Метод определения расстояний между пологопадающими трещинами в массивах природного камня

Защитные слои устраивают на всех типах асфальтобетонных и черных покрытий с применением серийно выпускаемых дорожных машин. При поверхностной обработке дорожных покрытий на основе полимерного вяжущего обеспечиваются 95—98 % приживаемости щебня и срок службы покрытия 5—6 лет.

Вяжущее готовят в специальных смесительных установках, которые обеспечивают нагрев до 200 °С и интенсивное перемешивание компонентов.

Положительный опыт использования полимерного вяжущего для поверхностной обработки дорожного покрытия получен в Талды-Курганской обл. Казахстана на дорогах с интенсивностью движения более 7000 авт./сут.

В НПО «Дортехника» разработаны новые технологии, оборудование для приготовления составов покрытий дорог.

Технология приготовления асфальтобетона с активацией каменных материалов кирами основана на предварительной гидрофобизации и активации каменных материалов органической частью киров в процессе ее деструкции при нагреве в сушильном барабане.

Сущность технологии заключается в одновременной подаче кира и каменного материала в сушильный барабан и их совместном нагреве до температуры 120—160 °С при постоянном перемешивании, в результате чего органическая составляющая кира частично переносится на каменный материал, а более легкая часть испаряется и осаждается в виде тончайшей органической пленки. В результате полимеризации и окисления органическая пленка приобретает свойство повышенного сцепления с каменным материалом.

Активированные по данной технологии материалы характеризуются хорошей сыпучестью, не зависят от сит, накопительных бункерах, хорошо дозируются.

Водостойкость и прочностные показатели асфальтобетонных смесей повышаются на 20 %. В то же время снижаются расходы битума на 25—30 %; минерального порошка на 30—50 %, пылимость на 30—40 %.

Благодаря повышению качества асфальтобетона с активированными каменными материалами дорожные покрытия из него служат на 2 г дольше, чем из обычного.

В массивах месторождений природного облицовочного камня высокой прочности: гранита, габбро, лабрадорита выделяются продольные S , поперечные Q , диагональные D и первичнопластовые L системы трещин массива. Эти системы трещин образовались в процессе гранитизации массива, связаны со структурами истечения магмы и оказывают решающее влияние на формирование параметров трещиноватости и блочности массивов природного облицовочного камня высокой прочности.

Одни из самых развитых в массиве — системы первично-пластовых трещин с углами падения от 0 до 30° (горизонтальные, наклонные, постельные, пологопадающие). Исследованиями установлено, что расстояния между ними увеличи-

ваются по степенным зависимостям второго и третьего порядка от глубины, изменяются по площади залегания полезного ископаемого и могут быть выражены в следующем виде:

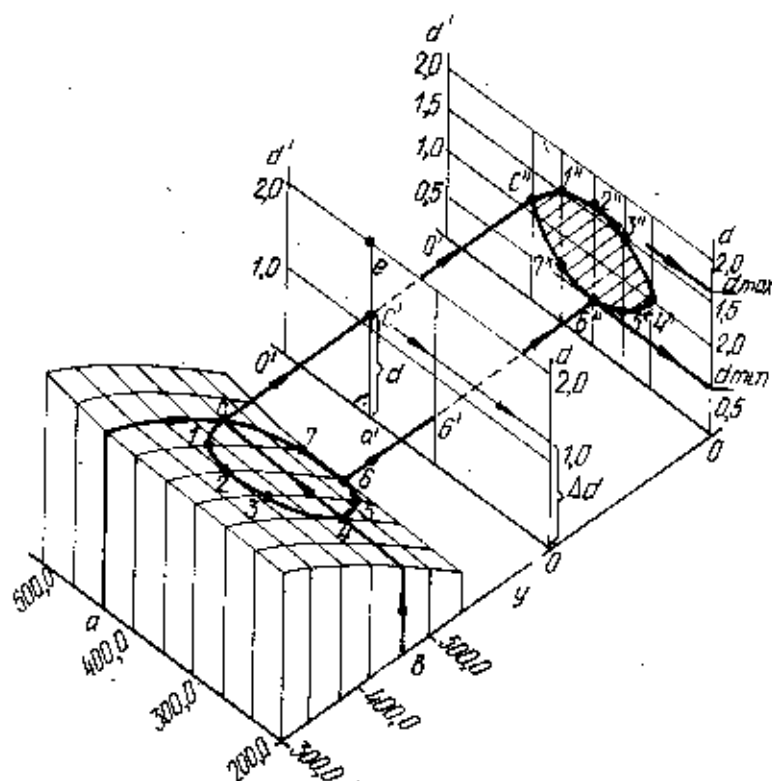
$$f(x, y, z) = a_0 + a_1\varphi_1(x) + a_2\varphi_2(y) + a_3\varphi_3(z),$$

где a_0, a_1, a_2, a_3 — постоянные коэффициенты; $\varphi_1(x), \varphi_2(y), \varphi_3(z)$ — могут быть выражены функциями вида:

$$\theta = f(\omega); \theta = f\left(\frac{1}{\omega}\right); \theta = f(\ln\omega); \theta = f(\lg\omega); \theta = f(\omega^2); \theta = f(\omega^3);$$

x и y — координаты скважин в относительных единицах; z — интервалы распределения скважин по глубине.

Для условий Жежелевского месторождения гранита и Головинского месторождения лабрадорита расстояния между первично-пла-



Графический способ определения расстояний между первично-пластовыми трещинами

стопами трещинами d можно определить по зависимостям:

$$d = 3,5 + 6,3 \cdot 10^{-5} x - 2 \cdot 10^{-8} y^2 + 1,4 \cdot 10^{-5} z^2, \text{ м};$$

$$d = 4,83 + 2,18 \cdot 10^{-5} x^2 - 7,43 \cdot 10^{-8} y^2 + 2,55 \cdot 10^{-6} z^2, \text{ м};$$

По полученным функциональным зависимостям для любой отметки залежи полезного ископаемого аналитическим путем можно вычислить расстояния между первично-пластовыми трещинами по площади залежи полезного ископаемого.

В ряде случаев при проведении горно-геологического анализа карьерных полей месторождений природного облицовочного камня высокой прочности, определении объемов горных работ в целом по карьеру или для отдельного этапа, выхода блоков камня в полутного полезного ископаемого возникает необходимость в определении расстояний между соседними трещинами графическим способом.

Реализации данного способа возможна по следующей методике: 1. по определенной вышке функциональной зависимости $f(x, y, z)$ для конкретного месторождения в пределах отдельного добычного горизонта строится график изменения расстояний между первично-пластовыми трещинами (см. рисунок);

2. производится омониторивание границ выявляемого добычного участка или его частей ($c-1-2-3-4-5-6-7-8$);

3. на графике зависимости $f(x, y, z)$ проводится вспомогательная вертикальная плоскость $abd'1'$, где OY' — координатная ось значений x , а линия bd' — ось значений расстояний между подопирающими трещинами;

4. из точки b по линии bd' откладывается в масштабе и в данной системе координат отрезок ba , численно равный значению координаты точки c по оси x ;

а. из начальной точки a' перпендикулярно проводится линия $a'b'$ из точки a' к линии bd' в плоскости $abd'1'$;

б. из точки c параллельно оси y проводится линия cc' до пересечения с линией bd' ;

7. численное значение отрезка $a'c'$ есть расстояние между подопирающими трещинами Ab в данной точке карьерного поля.

Аналогично определяются расстояния для других точек 1-2-3-4-5-6-7). лежащих на границе карьерного поля. Каждой из них соответствует свое значение меж-

трещиновых расстояний: 1-1%; 2-2%; 3-3%; 4-4%; 5-5%; 6-6%; 7-7%.

Анализ области изменения значений d показывает неравномерное распределение расстояний между первично-пластовыми трещинами в пределах отдельного добычного горизонта или участка месторождения от d_{max} до d_{min} .

Численные значения расстояний между подопирающими трещинами позволяют для каждого отдельного участка, при наличии дополнительной информации о параметрах вертикальных систем трещин, достаточно точно определять параметры блоков камня и их содержание в массиве, разделить карьерные зоны на зоны, идентичные по параметрам трещиноватости и вы-

ходу блоков камня, и формировать для этих зон комплексы оборудования, обеспечивающие экономичную и безопасную выемку полезного ископаемого.

Изменение расстояний между первично-пластовыми трещинами предполагает изменение отметок рабочих горизонтов при обработке отдельных зон, что позволяет увеличить выход блоков камня из массива, однако усложнит процесс перемещения полезного ископаемого. Такой подход к формированию отметок рабочих горизонтов привлекателен к новым решениям по вскрытию рабочих горизонтов и системам разработки, формированию новых технологических схем добычи блоков, что обеспечит снижение потерь и повышение качества получаемой продукции.

Институт

«РОСПРОЕКТАГРОПРОМСТРОЙМАТЕРИАЛЫ»

предлагает

следующие виды работ с применением рентгеновского аппарата «ДРОН-3»:

■ Определение минералогического состава всех видов вяжущих и наполнителей: цемента, глины, извести, песка, золы, шлака, известняка, щебня, гипса, фосфогипса и изделий на их основе.

■ Определение степени гидратации цемента и изделий на его основе.

■ Исследование процессов, происходящих в арболите. Взаимодействие системы цемент — древесина при замене части цемента инертным наполнителем.

■ Подбор оптимальных технологических параметров при разработке новых строительных материалов.

410005, г. Саратов, ул. Пугачевская, 147-151,
институт «Роспроект агропромстройматериалы»,
тел. 24-21-72, 24-02-55,
отдел местных строительных материалов,
Ерину А. В., Савиновой Г. А.

Я. К. КЕРЕНЕ, канд. хим. наук, К. К. ЭЙДУКЯВИЧЮС, канд. техн. наук,
К. М. ГРИЗОНЕНЕ, канд. хим. наук (Государственный институт
«Термоизоляция»)

Хрупкость волокон минеральной ваты

При определении качества минеральной ваты по действующему в настоящее время ГОСТ 4640—84 устанавливают: модуль кислотности M_k , водостойкость pH, средний диаметр волокон d , плотность, теплопроводность, содержание неволокнистых включений, влажность. Механические свойства волокон не учитывают.

Анализ результатов проведенных исследований прочностных свойств стекловолокон [1—8] показал, что их определяют химический состав шихты, вязкость, однородность полученного расплава, условия формирования волокна. Различия в прочности волокон одного диаметра и одинакового химического состава, сформированных из расплава различной однородности при разных условиях, объясняются неодинаковой численностью образовавшихся опасных микротрещин.

Размеры трещин при механическом воздействии на волокно увеличиваются вплоть до его разрушения, т. е. микротрещины вызывают крупное разрушение волокна. Неоднородности в волокне, особенно в виде кристаллических и газовых включений, вызывают напряжения в контакте разных фаз, из-за чего появляются микротрещины и снижаются прочность и гибкость волокна [2].

С изменением условий формирования волокна меняется разница скоростей увеличения вязкости в поверхностном и внутреннем его слоях, изменяется и число микротрещин — оно растет с увеличением различия этих скоростей [4].

Результаты работ, проведенных по исследованию структуры стекловолокна с применением современных чувствительных методов [9—11], по существу подтвердили указанные выше выводы. Было установлено, что при формировании волокна на его поверхности образуется слой по составу и структуре отличающийся от внутренней части. Отмечалось [10], что при изменении условий охлаждения волокна можно в значительной степени нивелировать различия структуры

поверхности, а также прочность волокон различных диаметров.

С помощью физико-химических методов исследования установлено [12], что минераловатные расплавы и изготовленные из них волокна имеют макро- и микро неоднородные включения, число и размер которых больше при ваграночном получении расплава в отличие от вапного, и что с повышением однородности волокон ваты при одном и том же M_k увеличивается и их прочность при растяжении.

Влияние условий формирования минераловатных волокон на их прочностные показатели не изучалось. Однако на основе результатов, полученных для стекловолокна, можно предположить, что с изменением условий формирования волокон одинакового состава прочность их будет изменяться.

Таким образом, очевидна необходимость оценки механических свойств минераловатного волокна при определении его качества.

В настоящее время при определении физико-механических характеристик волокон минеральной ваты устанавливают и предел прочности их при растяжении [13, 14]. Однако указывается [13], что испытать на растяжение невозможно волокна длиной менее 5 мм, а также повышенной хрупкости: из-за жесткого крепления в волокне могут возникнуть напряжения, а в связи с этим — ошибки определения.

С изменением прочности при растяжении стекловолокна, что зависит от условий его формирования, или неоднородности волокна (появление кристаллических или газовых включений) изменяется и его гибкость [2]. При этом неоднородности стекла в виде слоистости на прочности волокна не отражаются, а гибкость снижают. Это доказывает, что гибкость стекловолокна более чувствительна к изменению неоднородности волокна, чем прочность при растяжении. Повышенная неоднородность расплава минеральной ваты по сравнению с неоднородностью расплава стекла, которая объясняется в пер-

вую очередь изменением состава сырья, способа и времени плавления расплава [15], а также применением различных способов формирования волокон при изготовлении минеральной ваты, говорит о необходимости оценки хрупкости волокон при определении их качества.

В Государственном институте «Термоизоляция» разработана простая методика определения хрупкости волокон минеральной ваты [16]. Она основана на определении максимальных диаметров изгиба фиксированного числа волокон данной пробы, при которых они разрушаются, определении диаметров в местах разрушения этих волокон, установлении соответственно логарифмированных и логарифмированных значений хрупкости отдельных волокон.

Среднее из логарифмированных значений хрупкости отдельных волокон есть показатель хрупкости данной пробы. Значимость различия показателей хрупкости волокна отдельных проб и определяется по значимости различия средних величин логарифмированных значений хрупкости отдельных волокон пробы, так как установлено, что значения хрупкости отдельных волокон в пробе распределены по логнормальному закону.

Исследовано, что изменяется показатель хрупкости (далее хрупкости) волокон минеральной ваты в зависимости от условий их изготовления на лабораторной установке. Наблюдали также за изменением хрупкости волокон промышленной минеральной ваты, полученной на заводах страны из различного сырья.

Устройство для изготовления минеральной ваты состояло из печи плавления шихты и узла формирования волокна дутьевым способом с помощью сжатого воздуха при возможном изменении его температуры.

Сырье, условия изготовления ваты, модуль кислотности M_k , средний диаметр волокон d , результаты определения их хрупкости: показатель хрупкости B_{gr} , значения выборочных дисперсии σ^2 и стандартного отклонения σ соответственно логарифмированных и логарифмированных значений хрупкости отдельных волокон в пробе представлены в табл. 1. Время плавления шихты 30 мин.

Анализ полученных результатов показал следующее.

При постоянной температуре

Таблица 1

№ пробы	Условия изготовления ваты			M_x	d	B_{cp}	σ_{Br}	σ_{Br}^2	$(\ln B_{cp})_{cp}$	$\sigma_{\ln B_{cp}}^2$
	Температура плавления шихты, °С	Вязкость расплава, Па	Температура воздуха, °С							
Шлак металлургического комбината «Азовсталь»										
1	1400	6,5	22	0,99	10	58	27	731	3,99	0,121
2	1400	6,5	70	0,99	10	47	21	457	3,74	0,247
3	1400	6,5	70	0,99	6,3	40	25	618	3,539	0,338
Керамзитовая и цементная пыль, песок										
4	1450	14	22	1,4	10	66	44	1920	3,988	0,417
5	1400	14,3	22	1,4	17,5	91	75	5681	4,271	0,492
6	1400	14,3	65	1,4	13	70	38	1425	4,114	0,273
7	1400	14,3	500	1,4	9	49	19	370	3,828	0,143
8	1400	14,3	900	1,4	10	44	16	269	3,717	0,133
9	1350	13	500	1,23	14	47	15	243	3,793	0,089
10	1400	10,2	22	1,23	13	71	38	1212	4,149	0,223
11	1400	10,2	500	1,23	9	43	17	294	3,699	0,119
12	1450	10	500	1,23	8	41	13	162	3,655	0,096
13	1450	14	500	1,4	8	33	17	286	3,81	0,124
14	1450	16	85	1,5	9	63	24	601	4,07	0,148
15	1450	16	500	1,5	8,5	41	16	243	3,654	0,107
Шлак металлургического комбината «Азовсталь», габбро-диабаз										
16	1400	10	65	1,4	9	40	21	445	3,406	0,156
17	1400	10	500	1,4	10	47	20	418	3,774	0,146
18	1450	13	22	1,8	9	59	31	997	3,96	0,246
19	1450	13	22	1,8	9	73	18	1991	4,127	0,342
20	1450	13	65	1,8	4	51	28	768	3,826	0,21
21	1450	13	500	1,8	8	44	23	539	3,89	0,165

плавления шихты хрупкость волокон с увеличением температуры формирующего его воздуха уменьшается (пробы 6, 7 и 8; 18, 20 и 21), причем, чем больше вязкость расплава, тем более значительно уменьшается хрупкость (пробы 5 и 7; 10 и 11).

При постоянных сырье и условиях изготовления волокна с изменением M_x в сторону уменьшения вязкости расплава снижается хрупкость волокон (пробы 7 и 11; 12 и 13). При тех же условиях формирования волокна, температуре расплава и M_x с изменением состава шихты, вызывающим уменьше-

ние вязкости расплава, отмечена лишь тенденция уменьшения хрупкости (пробы 7 и 17 — различие в их хрупкости незначимое).

Связь между хрупкостью волокон и средним диаметром неоднозначная. С изменением условий изготовления ваты из тех же сырья и состава шихты, вызывающих изменение среднего диаметра волокон, их хрупкость уменьшается (пробы 9, 11 и 12). Хрупкость волокон отдельных проб с одинаковыми или близкими значениями средних диаметров различались (пробы 1 и 2; 14 и 15; 20 и 21).

Хрупкость волокон промышлен-

ной минеральной ваты исследовали на свежизготовленном продукте.

Испытывали минеральную вату, полученную из разного сырья, с применением разных плавильных агрегатов и способов формирования волокна (табл. 2). Химический состав проб ваты указан в табл. 3.

На основании анализа результатов, представленных в табл. 2, необходимо отметить следующее.

Хрупкость волокон минеральной ваты, полученной из расплава (в ванной печи) центробежно-многовалковым способом на разном сырье, имеющей близкие значения M_x , ρH и d (пробы 1 и 4), может сильно различаться. Причиной этого же могут стать технологические условия изготовления ваты.

У волокон ваты, изготовленной из шлака комбината «Азовсталь» без подкислителя (проба 6), хрупкость была ниже, чем у волокон, полученных из того же шлака с подкислителем (базальтом и стеклобоем) (пробы 7 и 8 соответственно). На хрупкость волокон влияет и состав подкислителя (M_x пробы 8 больше, ρH меньше, чем у пробы 7).

На хрупкость волокон оказывает влияние их неоднородность, установленная с помощью растровой электронной микроскопии (табл. 2, рис. 1). Высокой хрупкостью (более 65) отмечены пробы промышленной минеральной ваты, волокна которых были очень неоднородны (пробы 7, 8, 10) — при травлении в разбавленной соляной кислоте оказывались сплошные поры. Неоднородность в волокнах проб 5, 6, 9, проявляющаяся местами в виде

Таблица 2

№ пробы	Сырье	Плавильный агрегат	Способ формирования волокна	Характеристики минеральной ваты							
				M_x	ρH	d	B_{cp}	σ_{Br}	σ_{Br}^2	$(\ln B_{cp})_{cp}$	$\sigma_{\ln B_{cp}}^2$
1	Глина, известняк	Ванная печь	Центробежно-многовалковый	1,49	4,3	7,1	39	20	406	3,561	0,235
2	То же	То же	То же	1,48	4,12	6,6	45	25	645	3,689	0,212
3	Керамзитовая и цементная пыль, песок	»	»	1,39	5,2	8,1	49	28	781	3,768	0,259
4	То же	»	»	1,46	4,2	7,7	53	22	474	3,891	0,17
5	Доломит, гравийный щебень, базальт	Вагранка	Центробежно-дутьевой	1,22	6,26	8,1	56	28	809	3,93	0,177
6	Жидкий шлак комбината «Азовсталь»	Ванная печь	То же	0,92	9,44	8,6	67	26	668	3,949	0,17
7	Шлак комбината «Азовсталь», базальт	Вагранка	»	1	8,6	7,7	69	31	988	4,133	0,193
8	Шлак комбината «Азовсталь», базальт, стеклобой	То же	Центробежно-многовалковый	1,11	8,15	7,7	79	31	951	4,309	0,12
9	Жидкий шлак Донецкого металлургического завода, горелая порода	Ванная печь	Центробежно-дутьевой	1,02	8	8,3	66	23	533	3,494	0,162
10	Силикомарганцевый шлак, базальт	Вагранка	То же	1,43	5,8	7,3	113	68	4561	4,548	0,398
11	Силикомарганцевый шлак, известняк, базальт	То же	»	1,57	4,4	7,2	55	29	827	3,895	0,209
12	Мергель	Ванная печь	Фильмерно-дутьевой	1,76	3,9	9,5	49	19	364	3,821	0,144
13	Шлак Новокузнецка	Вагранка	Центробежно-многовалковый	1,29	5,65	8,6	63	31	1029	4,041	0,201
14	Доломит, габбро-диабаз	Ванная печь	Многовалковый	2,35	2,55	2,7	36	14	193	3,491	0,098



Снимки (РЭМ) поверхности минеральных волокон, травленных в 0,5 н.НСІ. Пробы: а - 6, б - 7, в - 8, г - 9, д - 10, е - 11, ж - 12, з - 14. Увеличение $\times 3000$

пор, при травлении меньше отражалась на хрупкости волокон.

Полученная зависимость хрупкости волокна от его однородности согласуется с результатами определения гибкости стекловолокна [2]: при охлаждении расплава, сформованного в волокно, на границе участков расплава, различающихся по своему составу и поэтому имеющих различное тепловое расширение, появляются напряжения, вызывающие образование микротрещин. Это подтверждает разброс значений хрупкости волокон σ^2 с повышением их неоднородности.

Самая низкая хрупкость отмечена у волокон проб 1 и 4 с однородной структурой.

Изучали хрупкость волокон промышленной минеральной ваты при воздействии на них влаги — пробы 2, 5, 6, 7, 8. Испытания проводили при влажности $\varphi = (98 \pm 2) \%$ и температуре 70 °С.

Из анализа данных испытаний (табл. 4) установлено, что с продолжительностью воздействия влаги на волокно увеличивается разброс показателей хрупкости отдельных волокон в пробе (не учитывались те результаты, когда невозможно было испытать лишь единичные волокна). Это свидетельствует об увеличении числа опасных трещин

при воздействии влаги на волокно, что согласуется с выводами других исследователей [17].

Часть волокон уже после 6-часового воздействия влаги растрескалась — не осталось длинных волокон. Разброс результатов весьма большой: хрупкость волокон за это время увеличивается для разных проб от 16 до 46 %.

После 24 часового воздействия влаги на волокно испытанию можно было подвергнуть из них лишь единицы, остальные были весьма хрупкие. Такой же результат получен после 72-часового воздействия на материал влаги. Все волокна проб были весьма хрупкие.

На основании результатов анализа изменения хрупкости волокон при воздействии на них влаги сделан вывод, что интенсивность нарастания хрупкости волокон увеличивается с понижением M_k и соответственно с увеличением рН. Происходит спонтанное разрушение волокон на отдельные куски при отсутствии внешних механических сил. Продолжительность воздействия влаги при этом также зависит от M_k и рН.

Значения M_k и рН, включенные в настоящее время в действующий ГОСТ 4640—84, показывают устойчивость волокон минеральной

ваты к воздействию влаги и позволяют прогнозировать работоспособность этих волокон при эксплуатации изделий минеральной ваты во влажной среде. С этими величинами коррелируют разработанные в последнее время дополнительные показатели: критерий сравнительной стойкости минеральных волокон [14]; стабильность структуры минераловатных волокон во влажной среде [18], по которым возможно более точное, чем по M_k и рН, прогнозирование долговечности минеральных волокон во влажной среде [19].

Интенсивность повышения хрупкости волокон, как указано выше, зависит от M_k и рН. То же показывает устойчивость волокон к воздействию влаги.

Часто изделия из минеральной ваты при эксплуатации подвергаются сильному воздействию вибрации, механических сил изгибания при незначительном воздействии влаги. Такие условия складываются при службе утеплителя в конструкциях производственных предприятий и прогнозировать работоспособность волокон по величинам M_k и рН невозможно, так как она в большей степени будет обуславливаться хрупкостью волокон свежизготовленной минеральной ваты.

Таблица 3

№ пробы*	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₂
1	39,75	14,71	7,07	29,47	6,83	1,79	0	
2	39,54	15,23	5,56	30,58	6,02	2,24	0,38	0,2
3	43,79	10,11	4,56	34,81	3,56	1,46	0,42	
4	42,14	11,71	5,36	33,22	3,62	2,80	0,57	1,03
5	40,32	10,27	5,19	30,5	10,82	1,09	1,85	0,24
6	38,24	6,95	0,52	44,48	4,28	0,27	1,9	4,01
7	37,58	10,33	1,37	43,01	4,45	0,3	1,32	2,34
8	38,44	11,1	1,26	41,17	3,57	0,44	1,92	2,32
9	39,04	9,22	0,78	43,03	4	0,48	0,9	3,39
10	41,54	10,89	6,87	32,17	4,95	0,37	1,91	1,87
11	42,29	12,46	5,94	25,83	8,96	0,79	2,25	0,59
12	43,34	15,71	4,24	30,18	3,3	3,09	0	0,31
13	38,02	16	1,19	34,89	8,85	0,49	1,14	2,02
14	44,82	17,02	8,48	16,83	9,66	0,35	2,74	0,1

* Нумерация проб соответствует той, что указаны в табл. 2.

Таблица 4

№ пробы	Время, ч	V _{ср}	σ _{вг}	σ _{вг} ²	(lnV _{ср}) _{ср}	σ _{lnV_{ср}}	σ _{lnV_{ср}} ²	ΔT, °C % от исходного
1	0*	45	25,4	645	3,688	0,46	0,212	
2	0	52,4	24,58	604	3,858	0,451	0,204	16,4
	24	57,2	29,69	824	3,961	0,397	0,158	27,1
	72	124,1	121,7	14817	4,552	0,663	0,44	175,8
	0	56,1	28,45	809	3,93	0,421	0,177	
5	6	82,1	51,48	2650	4,301	0,420	0,176	46,4
	24	135,8	112,52	12660	4,727	0,550	0,303	142,1
	72	160,1**	99,47	8004	4,945	0,502	0,252	185,4
	0	56,7	28,85	808	3,949	0,413	0,17	
6	6	133,3*	79,90	6382	4,745	0,523	0,279	135,1
	24	228,1**	137,9	19028	5,221	0,683	0,466	302,3
	72	Волокна весьма хрупкие						
	0	68,7	31,43	988	4,133	0,44	0,193	
	6	162,2*	104,89	11008	4,934	0,524	0,275	136,1
7	24	171,7**	105,86	11207	4,787	0,549	0,302	149,9
	72	Волокна весьма хрупкие						
	0	79,2	30,84	951	4,309	0,346	0,120	
8	6	225,2*	174,4	30442	5,186	0,676	0,457	184,3
	24	250,1**	105,66	11163	5,147	0,485	0,235	215,8
	72	Волокна весьма хрупкие						

* Длина волокон ист. ** испытать можно лишь единичные волокна

Свидетельством тому результаты исследования структуры волокон, разрушившихся под воздействием вибрации при эксплуатации утеплителя в конструкциях текстильной фабрики: структура волокна не имела элементов, выявляющихся при его разупрочнении, которые образуются при воздействии влаги [20]. Волокна растрескались на кусочки, которые из-за вибрации представляли собой гранулы.

На основании вышесказанного сделан вывод, что по стандартным показателям M_k , pH и d , применяемым для определения качества волокон минеральной ваты, нельзя прогнозировать ее работоспособность при эксплуатации минераловатных изделий в различных условиях.

Учитывая то, что хрупкость свежизготовленной минеральной ваты, зависящая от однородности волокна, обуславливаемой составом сырья, условиями плавления расплава, а также от его вязкости и условий формирования волокна, показывает работоспособность волокон под воздействием механиче-

ских сил, а хрупкость, зафиксированная после воздействия влаги на волокно, зависит от исходного значения хрупкости и интенсивности его разрушения (обуславливаемой величинами M_k и pH) и характеризует эксплуатационные свойства волокон во влажной среде, предлагается при оценке качества минеральной ваты и определении областей ее применения брать за основу значения хрупкости свежизготовленной минеральной ваты и после воздействия на нее влаги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бартевев Г. М., Бавлуянко А. М. Прочность стеклянных волокон и влияние на них различных факторов // ЖТФ. — 1956. — Т. 28. Вып. 11. — С. 21—26.
2. Зак А. Ф. Физико-химические свойства стеклянного волокна. — М.: Ростехиздат, 1962. — 222 с.
3. Элембаум М. Б. Возможные причины повышенной прочности стеклянного волокна // Стекло и керамика. — 1969. — № 1. — С. 10—14.
4. Влох К. М. Релаксационная теория стеклования и прочность стеклянных волокон. // Стеклообразное состояние: Сб. тр. Четв. всесоюзного совещания 16-21 марта 1964. — М.: Наука, 1965.
5. Пух П. В. Прочность и разрушение

стекла. — Л.: Наука, Л. отц 1973. — 153 с.

6. Асильнова М. С., Хазанов В. Е. Влияние условий формирования на прочность непрерывных стеклянных волокон // Физ. и хим. стекла. — 1978. — т. 4, № 4. — С. 422.
7. Pähler G., Brückner R. Festigkeit von Glasfasern als Funktion der Herstellungsparameter. // Glas-techn. Ber. — 1981. — т. 54, Nr. 3. — С. 52—84.
8. Pähler G., Brückner R. Strukturelle und mechanische Eigenheiten von Glasfasern mit linear and dreidimensional verzweigten Netzwerk. Teil. 1. Abhängigkeit vom Faserradius // Glas-techn. Ber. — 1985. — т. 58, Nr. 2. — С. 33—39.
9. Rastogi A. K., Rynd J. P., Staszewski W. N. Investigation of glass fiber surface chemistry // Proc. 31st Annual Technical Conference reinforced plastics / composites institute, Washington. — 1976. — section 6 — B. — С. 1—8.
10. Некоторые особенности структуры сформованных из расплава стеклянных волокон различных диаметров / С. Г. Кляманд, С. Е. Рудакова, Б. Н. Тарасевич, Л. П. Демьякова // МГУ. — М.: 1982. — Деп. в ВНИИТИ 1982 г., № 656—82 Деп.
11. Stockhorst H., Brückner R. Structure sensitive measurements on E-glass fibers. // Journal of Non-Cryst. Solids. — 1982. — т. 49, N 1—3. — С. 471—484.
12. Влияние продолжительности гомогенизации расплава на качество минераловатных волокон / Я. Керене, К. Григонене, П. Кичас, К. Эйдуквичюс // Повышение качества и надежности строительных материалов, конструкций и оснований и фундаментов: Тез. докл. реп. научно-технической конференции. — Вильнюс, 1983. — С. 111.
13. Сравнительные критерии оценки долговечности волокон минеральной ваты / А. С. Садунас, П. В. Кичас, А. В. Григалюкас и др. // Сб. тр. ВНИИТеллоизоляции. Вып. 13. — Вильнюс, 1985. — С. 16—23.
14. Вобров Ю. Л. Долговечность теплоизоляционных минераловатных материалов. — М.: Стройиздат, 1967. — 164 с.
15. Исследования неалюросодержащих в расплавах и из них изготовленных минераловатных волокон / П. В. Кичас, Я. К. Керене, Р. Э. Петронелис, В. А. Никитинене // Сб. тр. ВНИИТеллоизоляции. — 1985. — С. 25—38.
16. Методика определения хрупкости волокон минеральной ваты / Я. К. Керене, Э. Л. Каминикас, К. К. Эйдуквичюс, П. В. Кичас // Экспресс-обзор «Промышленность легких, мягких кровельных и теплоизоляционных строительных материалов» — 1991, № 3.
17. Freeman S. W. Environmentally enhanced crack growth in glasses. // Strength inorg. glass. Proc. NATO Adv. Res. Workshop, Algarve, March 21—25. — New York, London. — 1985. — С. 197—216.
18. А. с. 1285372 СССР, МКИ G 01 33/38. Способ определения влагостойкости минераловатного волокна / А. С. Садунас, Я. К. Керене, К. М. Григонене и др. — Опубл. 23.01.87 Всл. № 3.
19. Результаты исследования зависимости между устойчивостью минераловатных волокон во влажной среде и их качественными показателями. / А. С. Садунас, К. М. Григонене, Я. К. Керене, П. В. Кичас // Технологии теплоизоляционных и акустических материалов на основе минеральной ваты: Сб. тр. ВНИИТеллоизоляции. — Вильнюс, 1987. — С. 76—83.
20. Изучение влияния влажной среды на разрушение минераловатного волокна / Я. К. Керене, К. М. Григонене, П. В. Кичас, А. С. Садунас // Сб. тр. ВНИИТеллоизоляции. — Вильнюс, 1981. — С. 98—105.

Стройиндустрия-91

В сентябре текущего года в Москве состоялась крупнейшая отраслевая Международная выставка «Стройиндустрия-91», организованная В/О «Экспоцентр». Ее участниками стали более 500 экспонентов из Австрии, Бельгии, Великобритании, Германии, Дании, Италии, Испании, Канады, Нидерландов, Польши, Румынии, СССР, США, Финляндии, Франции, Швеции, Литвы, Латвии, Эстонии.

Тематика выставки включала оборудование для изготовления строительных материалов и изделий, железобетонных, металлических, деревянных изделий и конструкций, современные технологические процессы производства строительных материалов, специализированные транспортные средства, складское и упаковочное оборудование и изделия, ручной инструмент с различными приводами, средства охраны труда, спецодежда рабочих.

Выставка имела ряд организационных особенностей. Впервые коллективный советский раздел под эгидой одной государственной структуры на выставке «Стройиндустрия-91» не комплектовался. Более 200 отечественных участников — предприятия, объединения, ассоциации, совместные предприятия, акционерные общества и другие участвовали в выставке самостоятельно, на коммерческой основе.

Другая особенность выставки «Стройиндустрия-91» состояла в том, что в ее рамках действовала ярмарка научно-технических достижений (НТД) в строительстве. «Интерстройпрогресс» ежегодно с 1988 г. организуют и проводят международные ярмарки. В текущем году четвертая по счету ярмарка проходила совместно с международной выставкой.

Объединенные усилия В/О «Экспоцентр» и «Интерстройпрогресса» для совместного проведения выставки-ярмарки были направлены на активизацию коммерческой деятельности ее участников — советских за рубежом, а иностранных — в России и других республиках нашей страны.

Функции научно-технического и коммерческого центров на выставке-ярмарке приняла на себя «Интерстройпрогресс».

«Интерстройпрогресс» был создан в 1988 г. с целью организации в г. Москве центра научно-технических достижений в области строительства и строительной индустрии. С тех пор его статус неоднократно изменялся: «Интерстройпрогресс» сначала — государственное предприятие, затем — арендное, а в настоящее время — То-

варищество с ограниченной ответственностью.

«Интерстройпрогресс» создал первый в стране Бизнес-центр в строительстве, на базе которого провел ряд ярмарок, выставок и симпозиумов, давших возможность их участникам приобрести передовые технологии и оборудование. Выставка НТД стала традиционной. В ней ежегодно участвуют около 500 советских организаций и не менее 130 иностранных фирм. Проведены строительные ярмарки Китая, Чехо-Словакии, Финляндии, Англии, Болгарии, ярмарки научно-технических достижений в Китае, Чехо-Словакии, Болгарии, Турции, специализированная ярмарка «Строители — сельскому хозяйству», ярмарка 86 фирм США «Все для дома, все для коттеджа».

В результате «Интерстройпрогресс» приобрел коммерческий опыт в области строительства и строительных технологий. Поэтому «Интерстройпрогресс» Лтд. и на выставке «Стройиндустрия-91» осуществлял функции справочно-информационного и коммерческого центра, занимаясь установлением контактов иностранных с потенциальными советскими партнерами, организацией переговоров, выдачей бланков, оформлением и регистрацией договоров и контрактов, оказанием абонентных, посреднических, консультационных услуг, услуг по рекламе (на радио, телевидении, в собственном издании «Коммерческий вестник» на русском и английском языках).

Наиболее представительные иностранные участники выставки — фирмы Германии (более 100), Финляндии (около 20), Австрии, Канады, Италии. Значительную организационную помощь при подготовке и проведении смотра устроителями выставки оказали Германская фирма «Новая Интернациональ», Федеральная палата экономики Австрии, Торговый отдел посольства Канады, Союз внешней торговли Финляндии, итальянская фирма «Интерэкспо» и другие.

Среди экспонентов были зарубежные фирмы — всемирно известные производители оборудования для стройиндустрии и промышленности строительных материалов: «Штрайф» и «Бауфа» (Германия), «Юит-Юхтомя», «Партек», «Садолит» (Финляндия), «Атлас Копко» (Швеция), «Бриком» (Великобритания), «Полимекс-Цеклоп» (Польша) и др.

Иностранные участники выставки-ярмарки в основном предлагали реальную поставку технологического оборудования, машин, приборов, материалов, конструкций и строительство кон-

кретных объектов «под ключ».

Советские организации в большинстве своем предлагали техническую и проектную документацию, инструкции, рекомендации, услуги по внедрению и оказанию технической помощи.

Крупные экспозиции советских участников выставки-ярмарки были представлены объединениями «Машмир», «Инвертор», малым предприятием «Динна» и др. Следует отметить, что акционерные общества, ассоциации, концерны, объединения, арендные предприятия, малые предприятия и фирмы составляли большинство советских участников выставки, что в известной мере отражает современные структуры нашей экономики.

Более 60 организаций-участников — республиканские, представившие Россию, Украину, Белоруссию, Узбекистан, Литву, Латвию, Эстонию и Молдову.

Из союзных структур ведущее место на выставке принадлежало организациям Гостроя СССР, агропромышленного комплекса, Минстроя, Минмонтажспецстроя, ассоциации «Союзстройматериалов».

Широко были представлены кооперативные организации Мосстройкомитета, Мособстройкомитета и Мособстройматериалов. Эти организации проявили наибольшую подготовленность к работе в условиях рынка и имели значительный успех в коммерческой деятельности.

Во время работы выставки-ярмарки проходил научно-технический симпозиум, на котором с докладами выступили как советские, так и иностранные специалисты. Основное внимание на симпозиуме сосредоточивалось на вопросах технологии разработки и выпуска новых строительных материалов, оборудования, производства отдельных видов строительных работ, применения средств автоматизации в проектировании и управлении строительством и технологическими процессами. В ряде докладов поднимался вопрос о мерах защиты окружающей среды при производстве строительных материалов и др.

В последующих номерах нашего журнала будут напечатаны статьи об экспозициях организаций, фирм-участниц, о наиболее интересных технических решениях в области технологии строительных материалов, о новых и улучшенных строительных материалах и материалах технического назначения, используемых в производственных процессах. Редакция также сосредоточит свое внимание на тех работах, которые могут быть полезным источником информации для коммерческой деятельности отраслевых предприятий и организаций.

Рефераты опубликованных статей

УДК 666.198.621.745.34.004.69

Паномарев В. В. Новый ваграночный комплекс минераловатного производства // Строит. материалы. 1991. № 11. С. 8—9.

Прованализирована работа ваграночного оборудования на предприятиях минераловатного производства. Сделан вывод о целесообразности и возможности его совершенствования. Предложен новый ваграночный комплекс с узлом дожигания оксида углерода и очистки от пыли ваграночных газов, созданный во ВНИИТеплопроект. Дана техническая характеристика ваграночного комплекса. Приведена таблица результатов исследования состава отходящих ваграночных газов. Ил. 1, табл. 1.

УДК 547.568.5:666.198

Применение форконденсата фенолоспиртов марки Д в производстве теплоизоляционных материалов / Г. П. Абрамов, Г. Б. Ластаускене, Э. Л. Грибаускене, В. И. Глухов, Л. А. Бидус, С. П. Туркина // Строит. материалы. 1991. № 11. С. 10—11.

Разработана технология двухстадийного синтеза фенолоспиртов марки Д, позволяющая увеличить срок их хранения. Первая стадия синтеза — получение форконденсата — выведена на НИО «Карболит», вторая стадия — получение фенолоспиртов марки Д — должна осуществляться на минераловатном заводе. Приведены физико-механические характеристики минераловатных плит, полученных при использовании форконденсата на Назировском (Красноярский край) заводе теплоизоляционных изделий и конструкций. Табл. 1, библ. 2.

УДК

Лапин С. К. Опыт виброизоляции щековой дробилки // Строит. материалы. 1991. № 11. С. 15—17.

Разработана виброизоляция тяжелых щековых дробилок типа СМД-60А. Использование пилуретана в качестве материала виброопор позволило максимально уменьшить их габариты, разместить виброопоры под станцией без устройства дополнительных переходных конструкций.

Контрольное обследование показало, что применение непосредственной виброизоляции — эффективное средство для уменьшения динамических нагрузок и снижения общей технологической вибрации в цехе. Ил. 3, табл. 2.

УДК 339.216.1.666.198.001.2

Керене Я. К., Эйдукявичюс К. К., Григоряне К. М. Хрупкость волокон минеральной ваты // Строит. материалы. 1991. № 11. С. 27—30.

Приведены результаты исследования изменений хрупкости волокон минеральной ваты в зависимости от изменения условий их изготовления на лабораторной установке. Исследована хрупкость волокон промышленной минеральной ваты, полученной на заводах страны из различного сырья, свежемолотых и после воздействия на них влаги. Сделан вывод, что по показателям M_{30} , pH и d (диаметр волокон), применяемым согласно ГОСТ для определения качества виллоки минеральной ваты, невозможно полностью прогнозировать их работоспособность при эксплуатации изделий из нее в разных условиях. При оценке качества минеральной ваты и определении областей ее применения предлагается за основу брать значения хрупкости свежемолотого материала и после воздействия на него влаги. Ил. 1, табл. 5, библ. 20.

IN THE ISSUE

Vorobjov Kh. S. Production of building wall materials from cellular concretes under market conditions

The peculiarities of the technology and the equipment for cellular concrete production

Ponomarev V. B. Cupola furnace complex for mineral wool production

Abramov G. P., Lastauskene G. B., Gribauskene E. L., Glukhov V. I., Bidus L. A., Turkina S. P. Application of forecondensate of phenolic D-grade spirits for the production of heat-insulating materials

Karakhanidi S. G. Ceramic half-dry pressed brick prepared of local clays and basalt rocks

Ternovskij A. D., Moiseev V. G. Production of non-metallic materials for rural construction

Lapin S. K. Use of vibration insulation for jaw crushers

Chechenin M. E. Extension of ray material base for asbestos cement pipe production

Dmitrijev S. M., Kats B. I., Afanasjeva T. A. Ausnutzung von Abfällen der Herstellung von synthetischen Gummi und Latexen zur Gewinnung von Wasserpermeabilität

Materials for road construction

Karasev Ju. G. The method of determining the gaps between the slopy cracks in natural stone layers

Kerene Ya. K., Ejdukjavitchjus K. K., Grigorjane K. M. Brittleness of mineral wool fibres

IN DER NUMMER

Vorobjov Ch. S. Herstellung von Wandbaumaterialien aus Zellbetonen unter Marktbedingungen

Besonderheiten der Technologie und der Ausrüstung zur Zellbetonherstellung

Ponomarew W. B. Haubenöfenkomplex der Mineralwolleherzeugung

Abramow G. P., Lastauskene G. B., Gribauskene E. L., Glukhow W. I., Bidus L. A., Turkina S. P. Anwendung des Vorkondensats von phenolischen D-Spirtküssen zur Herstellung von Wärmeisulmaterialien

Karakhanidi S. G. Keramischer halbnäßgepresster Ziegel aus örtlichen Tonen und Basaltgesteinen

Ternowskij A. D., Moiseew W. G. Erzeugung von nichtmetallischen Baumaterialien für ländliches Bauwesen

Lapin S. K. Erfahrung der Vibrationsdämpfung des Backenbrechers

Chechenin M. E. Erweiterung von Rohstoffbasis zur Erzeugung von Asbestzementröhren

Dmitrijev S. M., Kats B. I., Afanasjeva T. A. Making use of synthetic rubber and latex production wastes for obtaining dampproof mastic

Materialien für Strassenbau

Karassjow Ju. G. Verfahren der Ermittlung von Abständen zwischen den sanften Rissen in Natursteinschichten

Kerene Ja. K., Ejdukjavitschjus K. K., Grigorjane K. M. Bruchigkeit von Mineralwollefasern

DANS LE NUMÉRO

Vorobjev X. S. Sur la production des matériaux pour la construction des murs en bétons cellulaires dans les conditions du marché

Particularités des technologies et des équipements pour la production du béton cellulaire

Ponomarev V. B. Nouvel ensemble de cubilots dans la production de la laine minérale

Abramov G. P., Lastauskene G. B., Gribauskene E. L., Glukhov V. I., Bidus L. A., Tourkina S. P. L'utilisation du précondensat de phénolo-alcools de type D pour la production des matériaux thermo-isolants

Karakhanidi S. G. Briques céramiques à pressage demi-sec des argiles locales et des roches basaltiques

Ternovskij A. D., Moisseev V. G. La production des matériaux pierreux naturels pour le génie rural

Lapine S. K. L'isolation contre la vibration des concasseur à mâchoires

Tchetchentine M. E. Le développement des ressources de matières premières pour la production des tubes en amiant ciment

Dmitrijev S. M., Kats B. I., Afanasjeva T. A. L'utilisation des déchets de production de caoutchouc synthétiques et de latex pour obtenir des mastics pour étanchéité

Les matériaux pour la construction des routes

Karasev Y. G. Le procédé de déterminer la distance entre les fissures dans les massifs de pierre naturelle

Keréné Y. K., Ejdukjavitchjus K. K., Grigorjane K. M. La fragilité des fibres de la laine minérale

Редакционная коллегия:

М. Г. РУБЛЕВСКАЯ (главный редактор), А. С. БОЛДЫРЕВ, А. В. ВОЛЖЕНСКИЙ, Х. С. ВОРОБЬЕВ, Ю. В. ГУДКОВ, Б. К. ДЕМИДОВИЧ, А. Ю. КАМНИСКАС, М. К. КОТОВ, А. Н. ЛЮСОВ, Л. А. МАТЯТИН, А. Ф. ПОЛУЯНОВ, А. В. РАЗУМОВСКИЙ, С. Д. РУЖАНСКИЙ, В. А. ТЕРЕХОВ, Н. В. УДАЧКИН, Е. В. ФИЛИППОВ, Н. Н. ФИЛИППОВИЧ, Ю. Н. ЧЕРВЯКОВ, В. Р. ЧУЛОК, Л. С. ЭЛЬКИНД (отв. секретарь)

Адрес редакции: 103051, Москва, Б. Сухаревский пер., 19 Тел.: 207-40-34; 204-57-78

Оформление обложки художника В. А. Андросова
Технический редактор Е. Л. Сангурова
Корректор М. Е. Шабалина

Сдано в набор 09.09.91. Подписано в печать 08.10.91. Формат 60×88 1/8
Бумага книжно-журнальная
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,92
Усл. кр.-отт. 5,92 Уч.-изд. л. 5,23
Тираж 468 экз. Заказ 6383
Цена 1 р. 20 к.

Набрано на ордена Трудового Красного Знамени Чеховском полиграфическом комбинате Государственной ассоциации предприятий, объединенной и организационной полиграфической промышленности «АСПОЛ»
142300, г. Чехов Московской обл.

Отпечатано в Подольском филиале
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25