

Содержание

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И
КОММЕРЧЕСКАЯ
ИНИЦИАТИВА В УСЛОВИЯХ
РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

- ГРИЗАК Ю. С. Отраслевое научно-производственное объединение в новых условиях 2
- РАБЕЙ М. Б., ФИШЕР И. М. Конструкционные волнистые листы профиля 135/350 и комплекс технологического оборудования для их производства 8
- ДРИБИНСКИЙ В. М., БОРОВИК В. И., КОНОВ Г. В., ЛЕРНЕР Ю. А. Универсальное оборудование для изготовления экструзионных строительных изделий 10
- КАЗАНЦЕВА С. И., СМЕЛКОВА А. В., КОРНЕЕВ Б. П. Асбестоцементные изделия с защитно-декоративными покрытиями на основе водоразбавляемых окрасочных композиций 13
- БЛОХ Г. С.**, ПАРЫГИН В. П., ДОЛИНСКАЯ Э. С. Заменители асбеста в производстве листовых композиционных материалов 16
- КОЛЕСНИКОВ Б. И., КОМАРОВ В. А., ФУКС В. А., ОВЦЫНОВ И. Е. Замкнутый цикл рекуперации осадка в производстве асбестоцементных изделий 19
- ФИШЕР И. М., ЛЕРНЕР Ю. А. Модернизированный конвейер твердения для изготовления кровельных листов повышенной точности 20
- ИОРАМАШВИЛИ И. Н., ЛАЗЕРЬ И. И. Новые средства испытаний волнистых листов на прочность 22
- ВОЛЧЕК И. З., ХАЛДЕЙ Т. В., ИВАНОВА В. В., ЧУМАДУРОВА Л. И. Фиброцементные материалы на основе стеклянного волокна 25
- Эффективный способ раскрытия латунной сетки при обтяжке сетчатых цилиндров формовочных машин 26
- КОНОПЛЕНКО И. А., ЖЕЛДАКОВ Ю. Н., ГРИГОРЬЕВ Г. Г. Резка водяной струей незатвердевшего асбестоцемента 27
- ШУВ Г. А., ФИШЕР И. М., ЛЕРНЕР Ю. А. Предприятие малой мощности по производству шифера 29
- ЖЕЛДАКОВ Ю. Н., ВОЛЧЕК И. З., ГРИГОРЬЕВ Г. Г., КОНОПЛЕНКО И. А. О разработке бесцилиндровой листоформовочной машины 30

Спонсором этого номера журнала является НПО
«Асбестоцемент»



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И КОММЕРЧЕСКАЯ ИНИЦИАТИВА В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

В этом номере журнала мы представляем научно-технические разработки НПО «Асбестоцемент».

Объединение основано на базе ВНИИпроектасбестоцемента, многие годы возглавлявшего исследовательские и проектные работы в области асбестоцемента — одного из самых необходимых строительных материалов. Накопленный научный потенциал, ценный практический опыт коллек-

тива ученых, проектировщиков, производственников должен быть эффективно использован в условиях становления рыночных отношений в строительном комплексе.

Совершенствование производства асбестоцемента, расширение ассортимента изделий, улучшение их качества, ресурсосбережение — основное содержание статей, представляемых вниманию читателей.

УДК 691.328.5.628

Ю. С. ГРИЗАК, генеральный директор НПО «Асбестоцемент»

Отраслевое научно-производственное объединение в новых условиях

Коренные перемены, происшедшие в государственном устройстве страны, отказ от директивного планирования обусловили необходимость принципиально новых подходов к проблемам научно-технического прогресса. Нет больше центра, который определял пути развития экономики республики, задачи всех отраслей народного хозяйства. Предприятия, обратя полную самостоятельность, не нуждаются ныне в каких-либо указаниях сверху по объемам выпуска продукции, ее ассортименту, использованию основных фондов, созданию новых мощностей и т. д. Все это зависит от их реальных возможностей и интересов.

Вместе с тем отрасли остаются отраслями, сохраняющими при всех условиях присущую им специфику в организации и технике производства, все взаимосвязи, без которых они не могут развиваться. Каждое предприятие, безотносительно, к кому оно относится, на какой территории или в чем ведении находится, заинтересовано в компетентных рекомендациях и технической помощи по совершенствованию производственных процессов, модернизации оборудования, более интенсивной загрузке его, освоению новых видов продукции, а также в решении общотраслевых

вопросов, связанных с технологическими новшествами, экологией, рациональным использованием исходного сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов, стандартизацией и улучшением потребительских свойств выпускаемых изделий. Вряд ли нужно доказывать, что эти и другие вопросы, от которых зависят конечные результаты работы любой отрасли промышленности, любого предприятия, имеют сейчас важное значение.

Современный рынок требует интеграции всех сил и возможностей для наращивания производства конкурентоспособной продукции, отличающейся высокими техническими характеристиками, качеством изготовления, экономичностью. В этих условиях значительно возрастают задачи и роль отраслевой науки, в первую очередь таких ее организаций, как научно-производственные объединения (НПО). Они призваны быть форпостами прогресса в промышленности, аккумулировать достижения науки и воплощать их в реальные инженерные решения. НПО, располагаящие, как правило, кадрами профессионалов разных специальностей и необходимой экспериментально-производственной базой, могут комплексно, с достаточно быстрой отдачей решать задачи создания и

внедрения новой техники — от технологических и конструкторских разработок до выпуска опытных (иногда довольно крупных) партий изделий и выдачи всей проектной документации, необходимой для реконструкции действующих или ввода новых мощностей.

Практика и результаты работы НПО «Асбестоцемент» за последнее время, после перехода на полный хозрасчет, убедительно говорят о том, что именно при таком подходе к решению задач технического прогресса достигается быстрый и весьма ощутимый эффект. И он возрастает по мере расширения непосредственных контактов научно-производственного объединения с промышленными предприятиями.

В прошлом году более трех четвертей (76 %) общего объема научных и проектно-конструкторских работ, выполненных НПО, финансировалось за счет хозяйственных договоров с заводами и комбинатами отрасли. Следует подчеркнуть, что работы по совершенствованию технологии, повышению показателей использования оборудования, улучшению качества продукции, разработке проектных решений ведутся, как и ранее, почти во всех (за редким исключением) бывших союзных республиках, в том числе и не вошедших

в СНГ. Так, в текущем году выполняются задания примерно по 110 договорам с предприятиями Российской Федерации, Украины, Беларуси, Узбекистана, Туркменистана, Кыргызстана, Казахстана, Азербайджана, Таджикистана, Молдовы, Литвы. Выполняются также задания для вновь созданных малых и совместных предприятий, заводов ряда строительных организаций, акционерных обществ.

Все предприятия отрасли в той или иной степени пользуются справочно-информационным обслуживанием НПО и разрабатываемой им нормативной документацией.

Таким образом, децентрализация управления промышленностью вовсе не означает, что не ставятся отраслевые задачи, рушатся связи. Наоборот, разобщенность предприятий вызывает необходимость более глубокого решения многих организационных и технических вопросов, сочетания при этом требований, связанных со спецификой данного производства, с интересами и условиями тех регионов, в которых эти предприятия размещаются.

Как же работает НПО «Асбестоцемент» в настоящее время? Каковы его возможности и планы на ближайшее будущее?

Перед тем, как ответить на эти вопросы, следует, видимо, дать представление о структуре объединения. В его составе: головной комплексный институт — ВНИИпроектасбестоцемент с филиалом в г. Красноярске, который самостоятельно ведет ряд исследований, но главным образом занимается совершенствованием техники и технологии на заводах Сибири и Дальнего Востока; Инженерно-технический центр по композиционным цементно-волоконным, в том числе безасбестовым, материалам; Проектно-конструкторское бюро; Опытно-производственное предприятие в г. Воскресенске, которое является экспериментальной базой института по отработке новых технологических процессов, оборудования, выпуску вновь создаваемых и улучшенных изделий.

Основные научные подразделения института специализированы по производственному профилю. Это — лаборатории листовых материалов, асбестоцементных труб, экструзии, декоративных изделий

и др. Вместе с конструкторско-экспериментальным отделом они по прямым договорам с предприятиями ведут работы по повышению технического уровня последних, наладке оборудования и производственных процессов, внедрению законченных институтом технологических разработок.

В состав Инженерно-технического центра НПО входят лаборатории, занимающиеся физико-механическими испытаниями и применением новых изделий, изучением волокон разных видов, способов их обработки и специальных методов исследования, технологии новых композиционных материалов; отделы экспериментального оборудования, экономики, технического нормирования и качества продукции, патентно-лицензионной работы и технической информации.

Структура и укрупненность специалистами Проектно-конструкторского бюро позволяет обеспечивать отрасль технической документацией для строительства, расширения и реконструкции предприятий, а также всеми необходимыми проектными решениями по установке и модернизации оборудования, осуществлению разных новшеств, предлагаемых институтом и Инженерно-техническим центром.

Опытно-производственное предприятие НПО «Асбестоцемент» по своей технической оснащенности может в условиях, не отличающихся от заводских, выполнять большой объем работ по созданию и внедрению объектов новой техники, выпуску эффективных асбестоцементных изделий. Предприятие не только реализует инженерно-технические разработки объединения, но и изготавливает для промышленности отдельные виды технологического оборудования и оснастку, выпускает разнообразную продукцию — асбестоцементные листы разных размеров и профилей, экструзионные стеновые панели, утепленные плиты покрытий, перегородки, подоконные доски, погонажные и другие изделия. Ведутся работы по доводке технологического оборудования, выпускаемого машиностроительными заводами, до освоения проектных мощностей и кондиций, обеспечивающих его надежную эксплуатацию.

НПО «Асбестоцемент» располагает достаточно широкими воз-

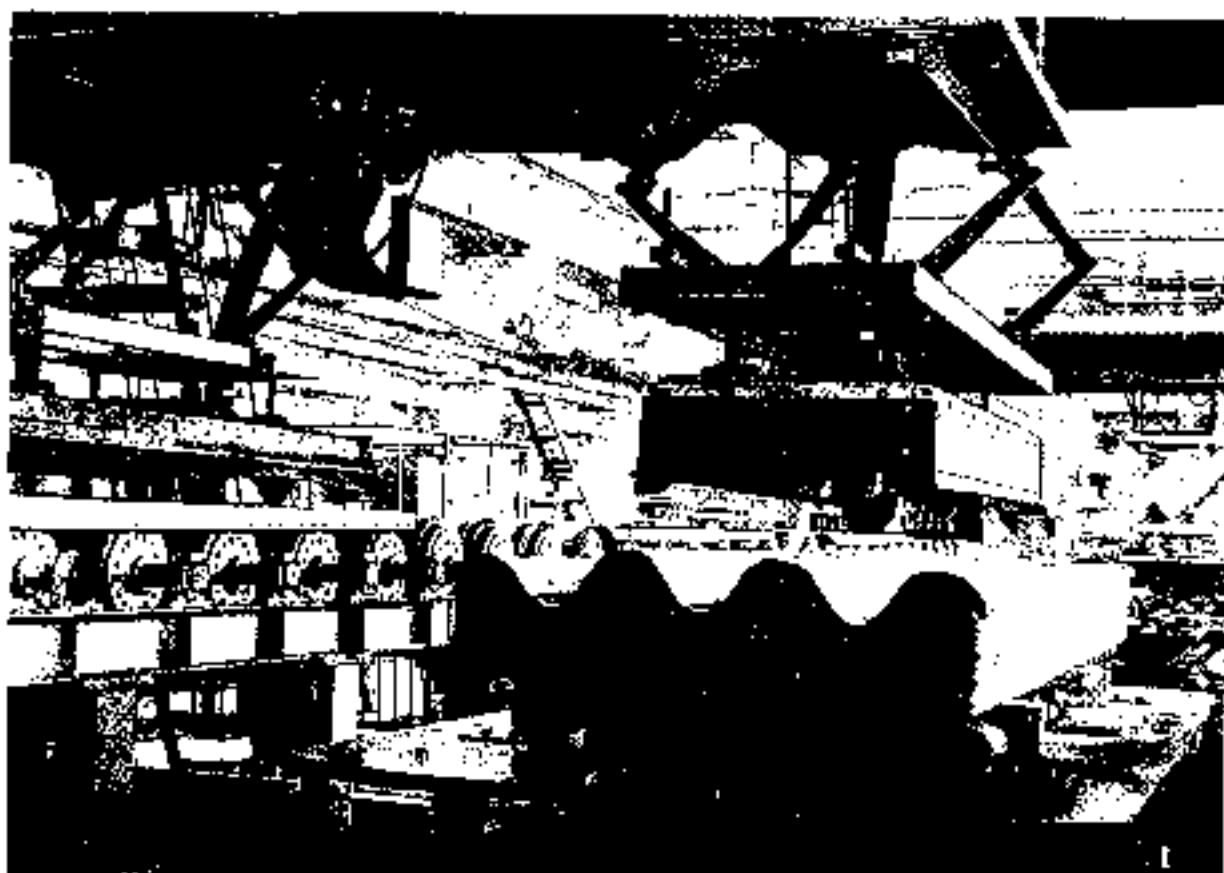
можностями для решения важнейших задач развития отрасли и оказания всесторонней помощи предприятиям, с учетом возрастающих требований к технико-экономическим показателям их работы в современных условиях.

Сегодня наибольшее внимание мы уделяем развитию производства листовых изделий. Покрытия из шифера составляют свыше 80 % всех кровель в малоэтажном строительстве. Общий годовой выпуск его на предприятиях стран СНГ, даже при некотором снижении против предыдущих лет, достигает почти 8,5 млрд. усл. плиток (более половины мирового производства). Шифер изготавливают во всех регионах Содружества. И всюду он остается остро дефицитным.

Все больше шифера требуется для индивидуального и кооперативного строительства жилья, обустройства фермерских хозяйств и садоводческих товариществ, сооружения объектов по переработке сельскохозяйственных продуктов, хранилищ, складских помещений. Но рассчитывать на удовлетворение этого растущего спроса за счет ввода новых мощностей в настоящее время не приходится. Надо идти по пути максимального повышения показателей работы действующих предприятий, интенсификации технологических процессов, модернизации и обновления парка оборудования.

Исходя из сказанного, НПО «Асбестоцемент» сосредоточило главное внимание на решении задач технического перевооружения производства. Выполнен большой объем работ (они продолжаются и сейчас) по пуску, наладке и доведению до эксплуатации на полную проектную мощность созданных с участием наших специалистов высокопроизводительных технологических линий. В результате ввода и освоения их съемы продукции на тех же производственных площадях увеличились не менее чем в полтора раза.

В прошлые годы неоправданно резко сократился выпуск мелкоформатного шифера. Прекращено было изготовление оборудования для его производства. Между тем асбестоцементные листы малого формата требуются в очень больших количествах широкому рынку, особенно для удов-



Производство асбестоцементных волнистых конструктивных листов типа ВК. Пост разборки изделий

летворения спроса сельского строительства и ремонтно-бытовых нужд населения. Учитывая это, мы организовали на своей базе в г. Воскресенске опытное производство плоских и волнистых листов шифера мелких размеров по прокладочному способу, позволяющему получать изделия лучшего качества.

Технологи, конструкторы и проектировщики НПО разработали полный комплект документации по строительству малого предприятия, рассчитанного на выпуск 15—20 млн. усл. плиток шифера в 1 год. Работы в этом направлении уже ведутся комбинатом «Ростовшахтострой», строительной организацией в г. Великие Луки и др. Нам представляется, что с несомненной выгодой для себя малые предприятия могли бы создать и многие действующие заводы асбестоцементной и цементной промышленности, располагающие соответствующими производственными площадями или свободными территориями. Мы готовы оказать им в этом свое содействие и услуги.

Длительное время ВНИИпроектасбестцементом и ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко велась работа по организации производства и применению крупногабаритных конструктивных листов оптимального профиля (типа ВК) для покрытия кровель промышленных зданий и производственных объектов сельского хозяйст-

ва, сооружения укрытий для техники, автостоянок, складов и др. Одновременно разрабатывалось и испытывалось технологическое оборудование, часть которого изготовлялась собственными силами. Совсем недавно на Опытном производственном предприятии НПО «Асбестоцемент» пущен экспериментальный комплекс его и начат выпуск листов профиля 135/350 размером 3300×1220×10 мм. Такие листы, выдерживающие высокую несущую нагрузку, могут найти применение практически во всех климатических зонах. При использовании их в кровельных покрытиях достигается значительная экономия металла за счет увеличения пролета обрешетки несущих конструкций, сокращаются затраты труда.

Для устройства кровель из крупногабаритных листов нового профиля разработана документация на крепежные и комплектующие детали, а также подробные инструкции по монтажным работам, хранению листов на строительной площадке и их транспортировке. Все это заинтересованные организации смогут приобрести.

Если по физико-механическим показателям (прочностным характеристикам, огнестойкости и др.) наши кровельный шифер и другие асбестоцементные изделия не уступают зарубежным, то этого нельзя сказать об их внешнем виде. Ничтожно мало выпускается у

нас листов и плиток с декоративной отделкой. Не организовано производство окрашенного кровельного шифера, что объяснялось дефицитностью лакокрасочных материалов, в частности, применяемых для этих целей за рубежом акриловых красок. Однако, как показали исследования, можно при определенных технологических режимах применять в массовом производстве шифера доступные окрасочные композиции на основе жидкого стекла и получать долговечные декоративно-защитные силикатные покрытия. Разработаны институтом также технологические решения по нанесению на плоские листы пленочных (имитирующих ценные породы дерева) и рельефных покрытий.

К сожалению, разработки по организации производства окрашенных кровельных листов, декоративных облицовочных и отделочных изделий внедряются слишком медленно и немасштабно, хотя предприятия должны быть заинтересованы в этом деле, особенно если учесть возможность экспорта продукции. Ведь с «серым» шифером дороги на мировой рынок нет.

Осуществлены и выполняются НПО большие работы по совершенствованию асботрубного производства. На многих заводах пущены и успешно работают современные линии по изготовлению 4-метровых труб с конвейерами твердения конструкции ВНИИпроектасбестцементом. Введены в эксплуатацию и освоены с помощью наших специалистов первые серийные линии по выпуску 5-метровых труб. В производственных условиях прошли испытания и получили промышленное внедрение созданные институтом устройство для цилиндрирования труб при каландрировании, что позволяет уменьшить припуски по толщине стенок конструкции; технология и оборудование для обрезки и ограничения развальцовки труб при каландрировании, что даст существенную экономию сырья. Часть этого оборудования была изготовлена силами Опытного производственного предприятия.

Большое практическое значение имеют проводимые вместе с Могилевским заводом «Строммашина» работы по модернизации трубоформовочных машин с

целью эксплуатации их без верхних сукон.

Следует отметить и представляющие несомненный интерес исследования по свайным трубам, которые намечается использовать в качестве опор линий электропередачи в районах Крайнего Севера. Опытная партия труб для полигонных испытаний уже изготовлена.

Достаточно известен и получил признание в последние годы экструзионный способ производства асбестоцементных изделий. В технической литературе опубликовано немало данных о технологии, физико-механических свойствах и эффективности их применения в строительстве. Создано специализированное оборудование и организован промышленный выпуск многих изделий для строительства на воскресенском предприятии НПО «Асбестоцемент» и новом заводе Даугельского комбината строительных материалов (Литва).

В свое время намечалось построить ряд мощных заводов по производству экструзионных стеновых панелей и других крупногабаритных конструкций. Но пока это нереально из-за ограниченности средств на промышленное строительство. Поэтому НПО сосредоточило внимание на создании комплекса универсального оборудования, который может быть введен при сравнительно небольших капиталовложениях, с меньшими, чем ранее проектировались заводы, удельными показателями металло- и энергоемкости. Такие комплексы рассчитаны на выпуск широкой номенклатуры строительных изделий среднего и мелкого размера (швеллеров, перегородок, декоративных, подоконных плит, нащельников, водосливов, раскладок и др.). В результате проведенных экспериментально-конструкторских работ была изготовлена и смонтирована на Ивано-Франковском цементно-шиферном комбинате автоматизированная линия производительностью 450 тыс. м экструзионных изделий в 1 год. После успешных приемочных испытаний еще две серийные линии такого типа были пущены и освоены в 1990—1991 гг. на названном выше Даугельском и на Безмеинском (Туркменистан) комбинатах строительных материалов. Работы по

совершенствованию этого оборудования продолжают.

Конструкторы и технологи НПО разработали техническую документацию на универсальный комплекс проектной мощностью 600 тыс. м в 1 год (с двухшнековыми прессами собственного изготовления). Он предназначен для выпуска многих видов изделий разных типоразмеров, в том числе и крупного профиля, таких как перегородочные, угловые и доборные стеновые панели, многоканальные блоки для прокладки кабельной канализации, элементы несъемной опалубки и т. д.). Создание установок, оснащенных таким оборудованием, на действующих заводах асбестоцементной промышленности и стройиндустрии является, на наш взгляд, весьма перспективным делом, поскольку таким путем можно в короткие сроки обеспечить потребность любого региона в индустриальных, долговечных строительных конструкциях и деталях, экономии дефицитных материалов (цемента, металла, древесины) при разном сокращении затрат труда на возведение зданий и сооружений.

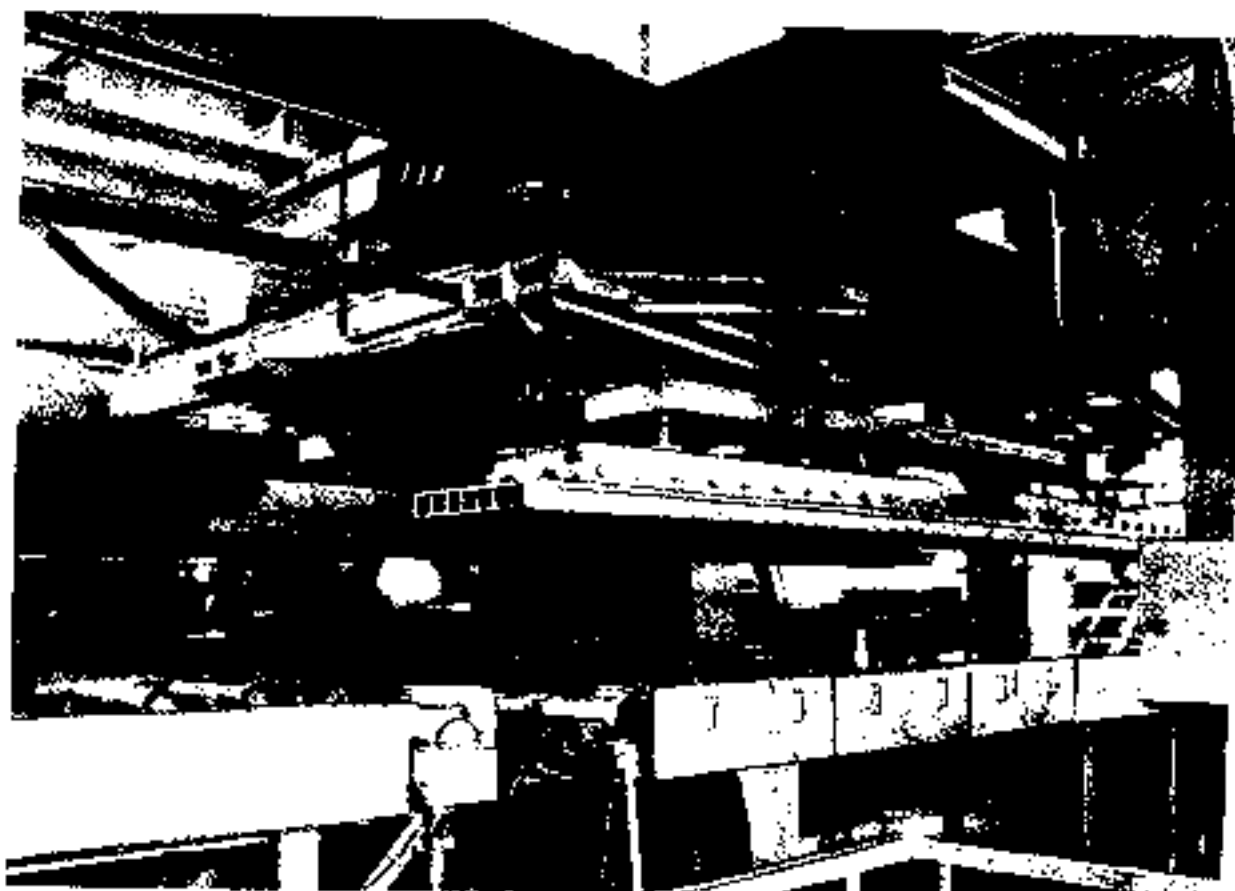
Объединениям систематически проводится работа по созданию и обеспечению предприятий измерительной техникой, средствами испытания готовой продукции. Разработаны и поставляются заводам асбестоцементных изделий приборы и установки оригиналь-

ных конструкций для контроля прочностных показателей, линейных размеров, форм профиля, качества обработки кромок листовых материалов, а также труб и муфтовых соединений.

Серьезное внимание уделяется экологическим проблемам. Разработаны и внедряются малоотходные технологии, замкнутый цикл рекуперации технологической воды, предложения по использованию сточных вод асбестоцементного производства для приготовления сырьевого шлама на цементных заводах, повышению эффективности работы обеспыливающих устройств и др.

На предприятиях осуществляются комплексные меры по обеспечению благоприятной экологической обстановки. Так, в этом году на воскресенском комбинате «Красный строитель» ведутся работы по улучшению гигиенических условий в цехах, определению эксплуатационных показателей газоочистных сооружений, выявлению причин загрязнения пылевыми выбросами атмосферного воздуха в санитарно-защитной зоне. Для ПО «Ахангаранцемент» (Узбекистан) разрабатывается задание по реконструкции аспирационной системы. На Алексеевском комбинате асбестоцементных изделий (Мордовия) и Яшкинском цементно-шиферном комбинате (Кемеровская обл.) внедряются малоотходные технологии.

Производство экструзионных асбестоцементных панелей



Над решением новых, важных для отрасли задач, работает созданный в составе НПО Инженерно-технический центр по композиционным цементно-волоконным, в том числе безасбестовым, материалам. Начата выполнение содержательная программа научных исследований* и технологических разработок в этом направлении. Сделан глубокий анализ зарубежного опыта производства и применения цементно-волоконных строительных изделий. Подготовлены методики отбора составов и оценки свойств разных волокон — синтетических, целлюлозных, минеральных и др., а также добавок, используемых для приготовления сырьевых смесей.

Уже в текущем году создается экспериментальное оборудование и намечено осуществить выпуск в полупромышленных условиях партий композиционных материалов на основе различных волокон. Будет разработана проектная документация для организации опытного производства плоских листов на действующем оборудовании с заменой до 50 % асбеста другим армирующим компонентом. Рассматриваются предложения о новом способе формования листовых изделий из сырьевых смесей разного состава (включая безасбестовые), позволяющем обходиться без технических сушек и сетчатых цилиндров, не прибегать при этом к коренной реконструкции технологического оборудования.

Следует подчеркнуть, что работы по композиционным материалам, проводимые Инженерно-техническим центром НПО, отнюдь не противопоставляются общепринятой, надежной технологии асбестоцемента. Наоборот, возможности производства расширяются. Действующие предприятия смогут на тех же мощностях производить современные цементно-волоконные изделия строительного назначения, типа фиброцементных с использованием вместо асбеста (или резко сокращая расход его) соответствующим образом подготовленные смеси из доступных армирующих волокон.

Мы убеждены (и правильность наших убеждений подтверждается серьезными исследованиями видных специалистов в области экологии и здравоохранения), что эксплуатация асбестоцементных изделий, скажем обычного кровельного шифера, никак не угрожает чистоте окружающей среды и здоровью человека, поскольку эти изделия, в которых асбестовое волокно связано с цементом в прочный камень, не могут служить источником пылевыведения. Однако приходится считаться с тем, что во многих странах в последнее время введены жесткие ограничения и даже запреты на применение асбестосодержащих материалов, как не отвечающих экологическим требованиям. При таком положении наши заводы лишены возможности экспортировать свою продукцию. Поэтому необходимо, наряду с дальнейшим увеличением производства шифера и других асбестоцементных изделий, энергично развивать производство безасбестовых материалов. Можно не сомневаться в том, что они будут пользоваться большим спросом и на внутреннем рынке.

НПО «Асбестоцемент» занимается, конечно, и многими другими актуальными проблемами, не говоря уже о повседневной разноплановой работе по оказанию технической помощи предприятиям в наладке и совершенствовании оборудования, отработке оптимальных технологических параметров, освоении новых производств и т. д. Но мы понимаем, что решаются далеко не все вопросы, от которых зависит эффективность работы промышленности и перспективы ее развития в новых условиях. Очевидно, нужно нашим специалистам глубже изучать все аспекты рыночных отношений, их влияние на возможности улучшения организации и техники производства, повышения качества продукции, экономических результатов работы отдельных предприятий и всей промышленности.

Есть вопрос, мимо которого нельзя пройти. Это — создание научного задела, т. е. проведение исследований, которые являются базовыми для технического прогресса производства. Многие научные организации испытывают сейчас серьезные затрудне-

ния из-за отсутствия необходимых средств на эти цели. Раньше на поисковые работы, имеющие общепромышленное, а тем более народнохозяйственное значение, выделялись значительные централизованные ассигнования. Могут сказать, что они зачастую использовались без должной отдачи. Это так. Но финансирование поддается контролю, регулированию. Гораздо опаснее чрезмерная коммерциализация прикладной науки, в результате чего она утрачивает свою ведущую роль в развитии промышленного производства, а его движению вперед. А некоторые институты превращаются в рядовые пусконаладочные организации.

Это объясняется, главным образом, тем, что некоторые хозяйственные руководители односторонне воспринимают рыночную экономику, стремятся к сиюминутной выгоде, забывая о завтрашнем дне. Между тем зарубежные фирмы, как правило, весьма серьезно относятся к инженерным изысканиям, внедрению в практику научных достижений. На эти цели выделяются крупные субсидии. Большинство специалистов занято не текущим производством, а перспективными научно-техническими проблемами, разработкой новых технологий, материалов и изделий. Именно благодаря этому многие фирмы занимают прочное место на мировом рынке, являясь авторитетом и получая высокие дивиденды.

Расширяющиеся деловые связи НПО «Асбестоцемент» с промышленными предприятиями свидетельствуют о том, что они проявляют большую заинтересованность в решении многих непосредственно их касающихся вопросов повышения технического уровня и экономических показателей производства. Но есть крупные работы, представляющие интерес для последующего развития всей отрасли или значительной части ее предприятий. Имеются, например, такие предложения, как: разработка, изготовление на базе технологических линий СМ-1155, установленных на ряде заводов, модернизированных агрегатов по выпуску листов СВ с улучшенными физико-механическими и геометрическими характеристиками и применением энергосберегающего способа

* Программа разработана под руководством канд. техн. наук Г. С. Блоха с привлечением специалистов ряда институтов, занимающихся различными видами волокон и волоконных материалов.

твердения; создание технологии и опытного образца линии окраски волнистых листов с использованием лаконоливной машины; изготовление комплексов оборудования для производства кровельной плитки, волокнисто-цементных листов для внутренней отделки зданий. Проведение названных и подобных им работ требует целевых затрат за счет средств не одного, а многих предприятий. Здесь инициатива должна принадлежать корпорациям, концернам и другим организациям, координирующим работу промышленности.

И еще один вопрос. В большинстве бывших союзных республик отрасль представлена одним (иногда двумя) предприятиями, и специализированных организаций, которые бы занимались ими, практически нет. В этих условиях было бы целесообразно, чтобы вокруг НПО группировались, работая в контакте с ним над решением отраслевых вопросов, другие институты, кафедры ВУЗов, крупные заводские лаборатории. Возможно, следовало бы учредить межрегиональный (межреспубликанский) совет для рассмотрения перспективных предложений по новой технике и технологии, новым видам оборудования, изделий и материалов. В состав такого совета,

думается, следует включить ведущих специалистов отрасли, главных инженеров предприятий, представителей заинтересованных организаций.

В условиях перехода к рыночным отношениям и прекращения деятельности всех вертикальных структур управления промышленностью задачи, стоящие перед научно-производственными объединениями, значительно возрастают и усложняются. Они должны, расширяя непосредственные связи с предприятиями, более глубоко, с учетом всех перемен, происходящих в экономике, решать проблемы дальнейшего развития промышленности. Это особенно важно для таких отраслей, как производство строительных материалов и изделий, в том числе асбестоцементных, с множеством предприятий, разбросанных по разным регионам, выпускающих широкую номенклатуру продукции. Заметим, кстати, что в этой отрасли сейчас интенсивно идет процесс создания малых предприятий, нуждающихся в квалифицированной технической помощи.

При всех трудностях, которые переживает промышленность в нынешних условиях, она все же располагает определенными резервами для повышения технико-экономических показателей про-

изводства. Это подтверждает и достигнутое на многих предприятиях, в частности, по рекомендациям НПО и с участием его специалистов, увеличение съемов продукции с действующего оборудования в результате его модернизации и внедрения ряда новых разработок по улучшению технологии, экономии материальных ресурсов и т. д.

Можно надеяться, что стабилизация экономики уже в скором времени положительно скажется на развитии отрасли. Для этого есть надежная сырьевая база, крупные производственные мощности и растущий спрос на выпускаемую продукцию, особенно шифер, конструкционные материалы и другие изделия, т. е. все, что может служить основой успехов в условиях рынка.

Надо сказать и о том, что накоплен значительный научный потенциал, позволяющий нашей промышленности уверенно двигаться вперед, технически обновлять производство, совершенствовать технологические процессы, расширять ассортимент и повышать качество продукции. НПО «Асбестоцемент» видит свою главную задачу в том, чтобы его деловые контакты с предприятиями помогли им с наибольшим эффектом использовать все эти возможности.

Уважаемые читатели!

В условиях нового повышения цен на бумагу, полиграфические работы и доставку журнала подписчикам редакция столкнулась с серьезными финансовыми трудностями. Средства, полученные от подписки по новой цене с июля 1992 г., не дали необходимых сумм для безубыточного выпуска журнала. Практически все номера второго полугодия будут выходить при условии спонсорской поддержки заинтересованных организаций. Спонсоры могут пользоваться страницами журнала для широкой информации о своей деятельности и работе с деловыми партнерами, рекламы своих разработок. Приглашаем предприятия, организации, фирмы к сотрудничеству. От наших совместных усилий будет зависеть судьба журнала «Строительные материалы», многие десятилетия служившего идеям технического прогресса в промышленности строительных материалов, и в то же время успех работы предприятий в новых условиях.

Редакция

М. Б. РАБЕЙ, канд. техн. наук, И. М. ФИШЕР, канд. техн. наук

Конструкционные волнистые листы профиля 135/350 и комплекс технологического оборудования для их производства

В НПО «Асбестоцемент» начато производство новых высокоэффективных асбестоцементных волнистых конструктивных листов ВК профиля 135/350, изготавливаемых на вновь созданном экспериментальном комплексе технологического оборудования.

Размер листов — 3300×1220 мм, толщина — 10 мм. Высота волны — 135 мм при шаге 350 мм (рис. 1, 2). Масса листа — 100—110 кг. Крупноразмерные конструктивные листы предназначены для устройства кровельных покрытий промышленных и сельскохозяйственных производственных зданий и сооружений, складов различных материалов, укрытий для техники, автостоянок и железнодорожных вокзалов. Укладывают листы на пролет 3 м. Они могут быть применены также в качестве стеновых ограждений различных производственных сооружений, стенок набережных и перегородок рыбоводческих прудов. В кровлях за счет уменьшения вдвое числа

укладываемых прогонов достигается экономия до 2 кг стали на 1 м^2 покрытия, значительно снижаются затраты труда в строительстве.

Кровля из листов профиля 135/350 выдерживает несущую нагрузку до 425 кг на 1 м^2 покрытия, что позволяет применять их практически во всех климатических районах (кроме побережья Берингова моря, Камчатки, Курильских островов, Кольского полуострова, Сахалина и районов Северного и Среднего Урала).

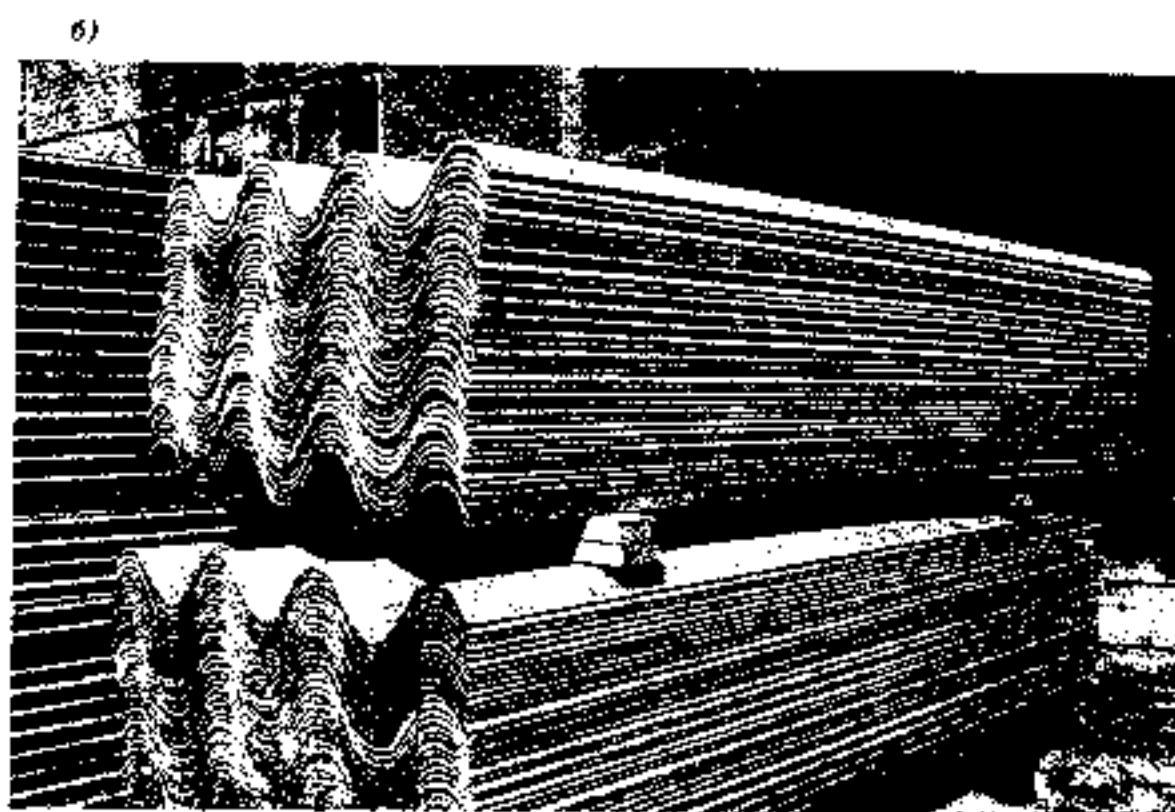
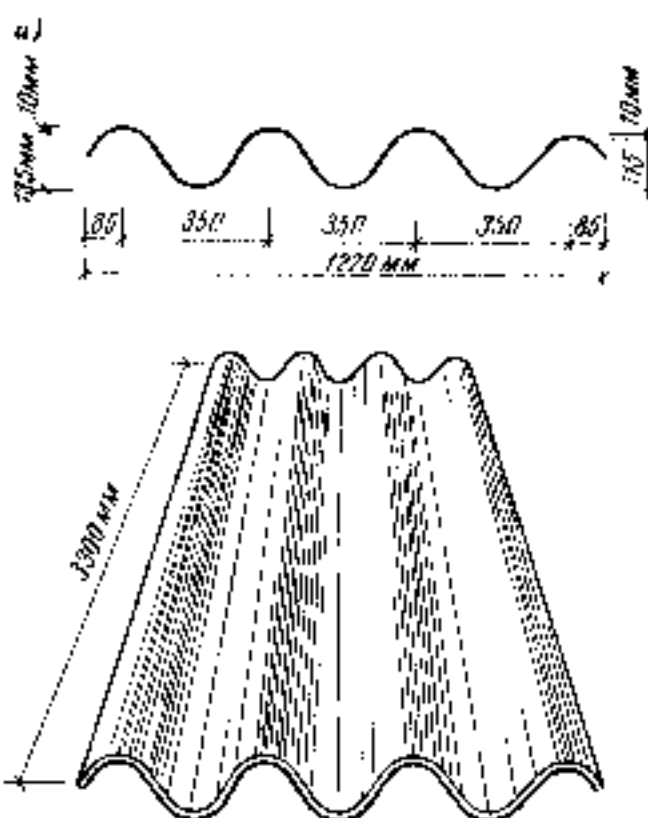
В процессе создания листов нового вида ВНИИпроектасбестоцементом и ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко был разработан оптимальный профиль изделий, дающий возможность максимально использовать ширину заготовки полуфабриката, снимаемого с серийной листоформовочной машины, и имеющий наибольший коэффициент технологичности.

Опытные партии листов прошли всесторонние испытания и были

применены в экспериментальном строительстве. Обследование кровли из листов этого профиля после 15-летней службы показали, что и сами листы, и их соединения полностью отвечают по надежности и долговечности эксплуатационным требованиям, предъявляемым к несущим ограждающим конструкциям зданий.

Для создания машинного производства асбестоцементных листов профиля 135/350 ВНИИпроектасбестоцементом были разработаны исходные требования и техническое задание на создание экспериментального комплекса оборудования на базе технологической линии производства асбестоцементных плоских листов СМА-229. Опытно-производственным предприятием объединения была разработана конструкторская документация на экспериментальный комплекс, который был изготовлен силами механического цеха НПО «Асбестоцемент» и Могилевского завода «Строммашина».

Рис. 1. Асбестоцементные волнистые конструктивные листы профиля 135/350
а — конструкция листа; б — общий вид листов



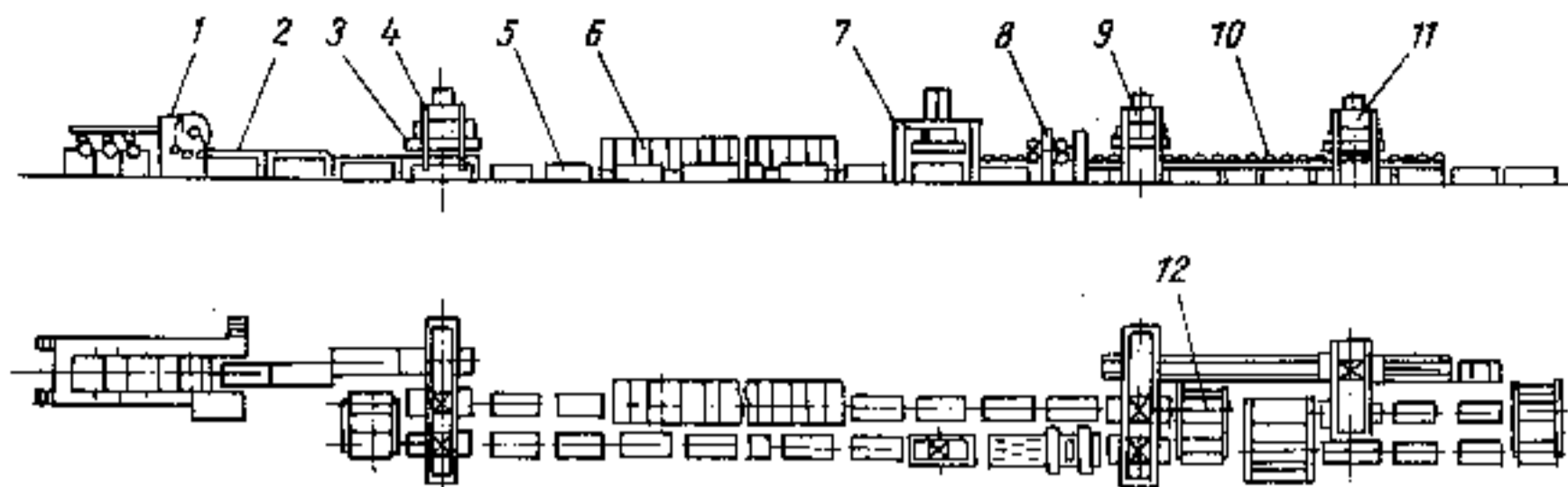


Рис. 2. Экспериментальный комплекс для производства асбестоцементных волнистых конструктивных листов профиля 135/350

1 - листоформовочная машина СМ-942А; 2 - прямые конвейеры; 3 - волнировщик; 4 - укладчик; 5 - конвейеры для транспортирования пачек; 6 - камера твердения листов; 7 - стоппировщик прокладок; 8 - станок чистки и смазки прокладок; 9 - разборщик листов; 10 - система конвейеров; 11 - укладчик готовой продукции; 12 - механизм поперечного перемещения поддонов

Линия по выпуску листов нового профиля (рис. 2) смонтирована в производственном цехе Воскресенского опытно-производственного предприятия. В процессе изготовления и монтажа технологического оборудования были проведены стендовые испытания и доводка волнировщика принципиально новой конструкции, который позволяет при переносе плоской асбестоцементной заготовки со стола раскроя на позицию стопирования осуществлять ее волнирование.

Технологический процесс производства листов ВК включает приготовление суспензии на традиционных аппаратах асбестоцементной промышленности — багунах, пушителя ящичного типа и турбосмесителя, подачу суспензии через ковшовую мешалку на листоформовочную машину СМ-942А, формирование на ней плоской асбестоцементной заготовки и передачу последней с помощью системы конвейеров на стол раскроя трехпозиционного укладчика портального типа. На последнем из конвейеров происходит продольная обработка кромок наката.

Поперечный раскрой наката осуществляется на столе раскроя при движении портальной тележки укладчика к позиции взятия листа волнировщиком. Тележка несет на себе волнировщик и вакуум-коробку для переноса металлических прокладок. При движении к столу раскроя одновременно происходит поперечный раскрой наката и перенос прокладок из стопы, в которой они уложены, на позицию формирования комбинированной стопы, состоящей из

свежесволнированных асбестоцементных листов и прокладок. Одновременно с укладкой прокладки в эту стопу волнировщик забирает плоскую заготовку со стола раскроя.

Волнировщик — вакуумного типа с профильными сдвигающимися элементами и с нижним расположением фильтроткани. В момент взятия плоской заготовки элементы его раздвинуты и фильтроткань натянута. При движении портальной тележки от стола раскроя к позиции стопирования происходит сдвигка профильных элементов и волнировка сырой заготовки. Затем заготовка укладывается в комбинированную стопу. Одновременно вакуум-коробка со стопы прокладок берет одну из них и при следующем ходе портальной тележки к столу раскроя переносит ее к комбинированной стопе.

После набора комбинированной стопы (стопы листов с прокладками) последняя движется вместе с поддоном по конвейерам пачек в камеру твердения, в которой листы проходят гидротермальную обработку. По выходе из камеры твердения комбинированная стопа попадает под портальный разборщик, который листы отделяет от прокладок. При помощи вакуум-коробок, установленных на портальной тележке, листы подаются поштучно на конвейер, на котором их осматривает оператор в процессе движения к стопировщику, затем стопируются. Отбракованные листы проходят под порталом стопировщика и удаляются из технологического процесса, как некондиционные. Стопа листов, формируемая портальным стопировщиком на специальных поддонах, да-

лее отправляется на склад для окончательного твердения.

Металлические прокладки переносятся разборщиком на позицию, с которой поштучно поступают в станок чистки и смазки, а затем стопируются на технологических металлических поддонах и конвейерами пачек подаются под укладчик.

После разбора комбинированной стопы технологические металлические поддоны при помощи специального механизма поперечного перемещения переходят к агрегатам чистки, смазки и стопирования прокладок и под ними — на позицию стопирования.

В процессе создания экспериментального комплекса оборудования были разработаны и изготовлены станок для испытания изделий на несущую способность планоchnой нагрузкой, оснастка для переноса стоп листов с экспериментального оборудования в отделение окончательного твердения, специальные траверсы для поперечной разборки стопы и переноса отдельных листов на станок для испытания планоchnой нагрузкой.

Разработаны проекты расширения существующего производственного корпуса с целью обеспечения необходимых площадей для твердения продукции и реконструкции заготовительного отделения для подготовки сырья. Подготовлена также технологическая документация на ведение технологического процесса, нормы расхода сырья на новое производство, технические условия на изделия.

Проектная производительность оборудования — 6000 усл. плиток, или 73 листа в 1 ч.

НПО «Асбестоцемент» совместно с ЦНИИСК им. В. А. Кучерен-

ко разработана и будет передаваться заказчику листов ВК документация на крепежные детали к ним, комплектующие элементы (коньки, гребенки, лотки) из оцинкованной стали.

Объединение готово передавать заказчику инструкцию по монтажу листов, включающую правила

хранения их на строительной площадке, ведения подготовительных работ; схемы раскладки листов на кровле и подачи на монтаж; чертежи специальных поддонов для транспортирования листов на площадке; траверсы для их переноски (в «гирлянда» и поштучно); рекомендации по организации монтажных

работ, правила техники безопасности при производстве работ.

По желанию заказчика могут быть изготовлены и включены в поставку крепежные детали к листам.

Новый вид продукции, надеюсь, найдет широкое применение во многих отраслях народного хозяйства.

УДК 691.328.5.666.3.031.61

В. М. ДРИБИНСКИЙ, канд. техн. наук, В. И. БОРОВИК, канд. техн. наук, Г. В. КОНОВ, инж., Ю. А. ЛЕРНЕР, инж.

Универсальное оборудование для изготовления экструзионных строительных изделий

Экструзионная технология асбестоцемента позволяет на одном и том же оборудовании путем замены мундштуков шнекового пресса выпускать различные строительные изделия разных размеров и конфигурации с использованием асбеста разных марок. Между тем ограниченность инвестиционных ресурсов и сокращение объемов промышленного строительства внесли существенные коррективы в прогнозы внедрения этой технологии путем создания новых крупных мощностей по выпуску стеновых панелей и других конструкций.

Большой интерес в последнее время вызывает возможность производства способом экструзии изделий среднего и мелкого профиля. Основными достоинствами его являются: практически неограниченный ассортимент выпускаемой продукции, высокая производительность оборудования, более низкие, в сравнении с изготовлением асбестоцементных экструзионных панелей, удельные показатели металло- и энергоёмкости, капитальные затраты.

НПО «Асбестоцемент» проделала значительная работа по развитию экструзионного производства. Первый экспериментальный комплекс оборудования проектной мощностью 50 тыс. м в 1 год (при односменной работе) был создан еще в 1975 г. на Опытно-производственном предприятии объединения в Воскресенске. Результаты последующих разрабо-

ток позволили ввести в эксплуатацию полностью механизированную линию проектной мощностью 300 тыс. м в 1 год на Ивано-Франковском цементно-шиферном комбинате.

В 1985 г. в НПО «Асбестоцемент» проведены приемочные испытания изготовленного могилевским заводом «Строммашина» опытного образца комплекса оборудования СМА-300 проектной мощностью 450 тыс. м в 1 год. В 1990—91 гг. два серийных образца этого оборудования освоены на Даугельском (в Литве) и Безмеинском (в Туркменистане) комбинатах строительных материалов.

С учетом опыта эксплуатации комплексов СМА-300 НПО «Асбестоцемент» разработана усовершенствованная схема производства асбестоцементных экструзионных изделий (рис. 1).

Основу нового комплекса составляет оборудование проектной мощностью 600 тыс. м изделий в 1 год, имеющее ряд принципиальных отличий от применяемого на линиях СМА-300.

Так, для формования изделий используются двухшнековые прессы, разработанные и изготавливаемые в объединении. Агрегаты этого типа значительно превосходят по производительности и эксплуатационной надежности одношнековые прессы. Но главное их преимущество заключается в возможности существенного расширения номенклатуры и количества типо-

размеров выпускаемых изделий. Если для комплексов СМА-300 предельными размерами поперечного сечения формуемых изделий являются 350×45 мм, то на новом оборудовании возможно изготовление профилей с поперечным сечением до 600×120 мм, что, в свою очередь, предопределяет изменения в составе и конструкции оборудования, применяемого на последующих за формованием стадиях технологического процесса.

В отличие от комплекса СМА-300, в котором предварительное твердение изделий протекает на полках многоярусного конвейера, имеющего низкий коэффициент использования объема камеры твердения, применен иной принцип. Он заключается в приемке свежеформованных изделий на специальные поддоны, которые затем столбируются, а по завершении стадии предварительного твердения изделия подвергаются разборке с помощью порталных манипуляторов. Конструктивной особенностью таких поддонов является то, что при стопировании они образуют замкнутое пространство, в котором изделия интенсивно твердеют в естественных температурно-влажностных условиях, определяемых экзотермическим эффектом гидратации цемента и частичным испарением содержащейся в них воды. Этот способ, прошедший экспериментальную заводскую проверку, не требует устройства пропарочной камеры и сокращает затраты тепла в производстве.

После разборки стоп поддонов предусмотрена операция раскроя заготовок на изделия требуемой длины, что позволяет одновременно выпускать несколько типоразмеров при максимальной загрузке (использовании всей рабочей поверхности) приемных поддонов.

Сравнительные показатели вновь созданного комплекса оборудования и действующего — СМА-300 приведены в таблице.

Характеристика оборудования	СМА-300	Проектируемый комплекс
Производительность, м ³ в 1 год	450	600
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/м ³	0,82	0,47
Удельная масса, кг/м ³	0,82	0,437

Принятая схема работы массоприготовительного отделения, отличающаяся простотой и надежностью, обеспечивает мобильность технологии при использовании различных пластифицирующих добавок и нетрадиционных сырьевых материалов. В частности, на основе результатов проведенных в последнее время исследований установлено, что помимо дефицитных метилцеллюлозы и полиэтиленоксида в качестве пластификатора могут быть использованы

нарий-карбоксиметилцеллюлоза, производимая в больших масштабах. Подтверждена возможность реализации технологии с применением различных волокнистых материалов — заменителей асбеста, других вяжущих компонентов и модифицирующих добавок.

Под универсальностью комплекса следует прежде всего иметь в виду возможность производства на одном и том же оборудовании многих видов и типоразмеров асбестоцементных экструзионных изделий. Из конструкций крупного профиля можно изготавливать, в частности, перегородочные панели (ТУ 21-24-103-86), элементы несъемной опалубки шириной до 600 мм, многоканальные блоки для прокладки кабельной канализации, угловые и доборные детали и др. (рис. 2).

Хорошо зарекомендовали себя в строительстве и пользуются спросом изделия среднего профиля: подоконные плиты сплошного

сечения (ТУ 21-24-90-85) и пустотельные (ТУ 21-028437-015-87), облегченные стеновые и кровельные панели (ТУ 21-028437-016-87), декоративные плиты (ТУ 21-028437-017-87), водослив, швеллеры, нащельники и др.

Способом многоручьевого формования могут быть получены разнообразные изделия малого профиля: раскладки, наличники, транспортные подкладки, детали заборов, приштамбовые опоры, стропильные элементы и т. д.

Перечисленные изделия составляют базовую номенклатуру, которая должна непрерывно совершенствоваться и расширяться в соответствии с потребностями современного строительства и широкого рынка. Этому способствуют высокие физико-технические и эксплуатационные свойства изделий, получаемых способом экструзии. Так, предел прочности при изгибе экструзионного асбестоцемента составляет не менее 160 кгс/см², удельная ударная вяз-

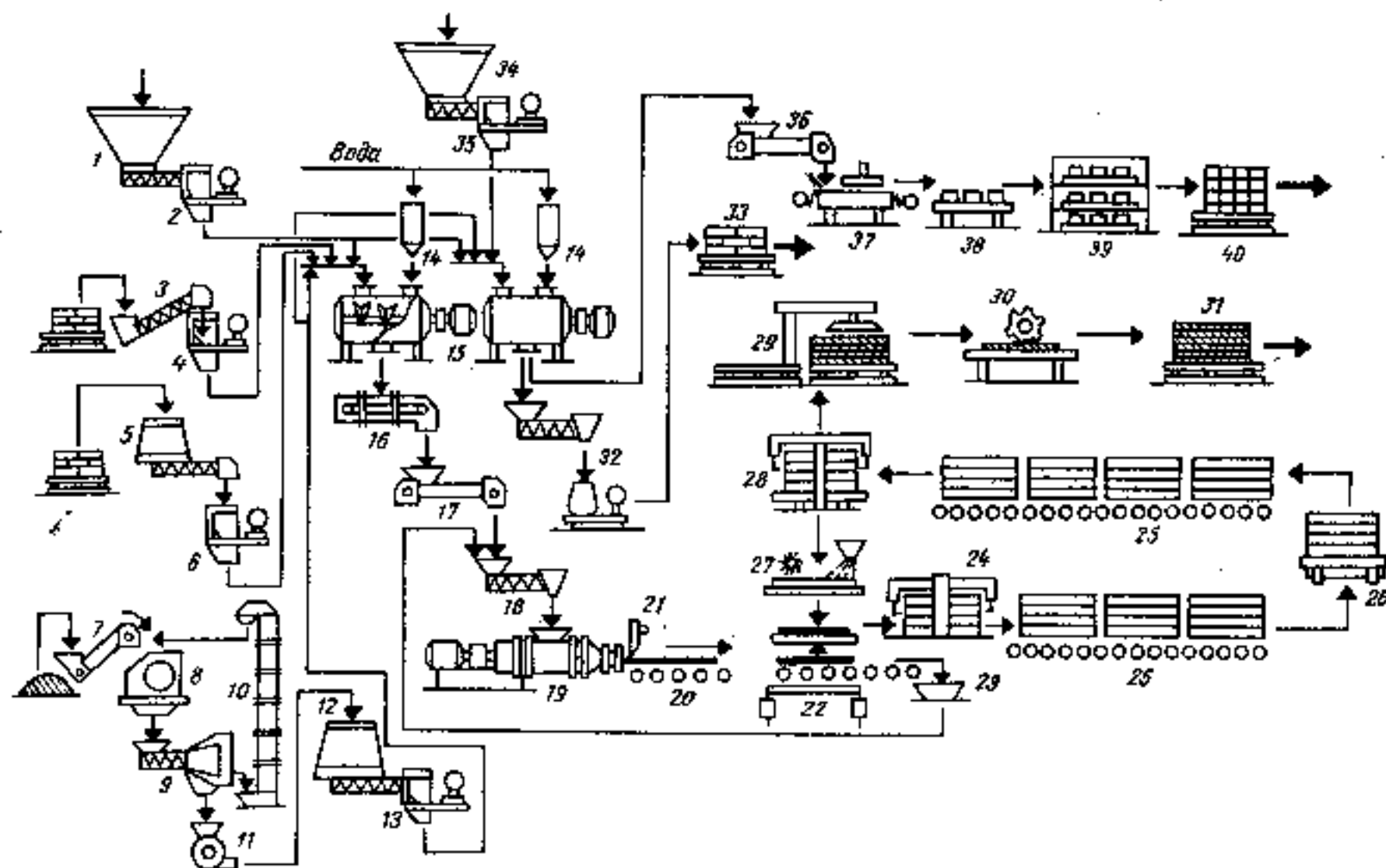


Рис. 1. Схема работы универсального комплекса оборудования

1 — бункер цемента, 2, 4, 6, 13, 35 — весовые дозаторы, 3 — узел растаривания асбеста; 5 — бункер пластификатора; 7 — конвейер подачи твердых отходов; 8 — измельчитель; 9 — классификатор измельченных отходов; 10 — эскалатор возврата крупной фракции; 11 — система пневмотранспорта кондиционной фракции; 12 — бункер кондиционной фракции; 14 — дозаторы воды; 15 — смеситель; 16 — инерционный питатель; 17 — конвейер подачи формовочной смеси; 18 — двухвальцовый питатель; 19 — пресс-экструдер; 20 — приемник установки; 21 — механизм резки; 22 — установка загрузки заготовок изделий на поддоны; 23 — контейнер возврата бракованных изделий; 24 — манипулятор-стопоронивщик поддонов; 25 — ходовые пути; 26 — передаточная тележка; 27 — станок чистки и смазки поддонов; 28 — манипулятор-разборщик стел поддонов; 29 — установка приемки затвердевших заготовок изделий; 30 — стаяк раскроя заготовок; 31 — склад окончательного твердения изделий; 32 — узел упаковки сухой строительной смеси; 33 — склад сухой строительной смеси; 34 — бункер легкого наполнителя; 36 — конвейер подачи бетонной формовочной смеси; 37 — пресс; 38 — установка приемки бетонных камней на поддоны; 39 — камера предварительного твердения камней; 40 — склад окончательного твердения камней.

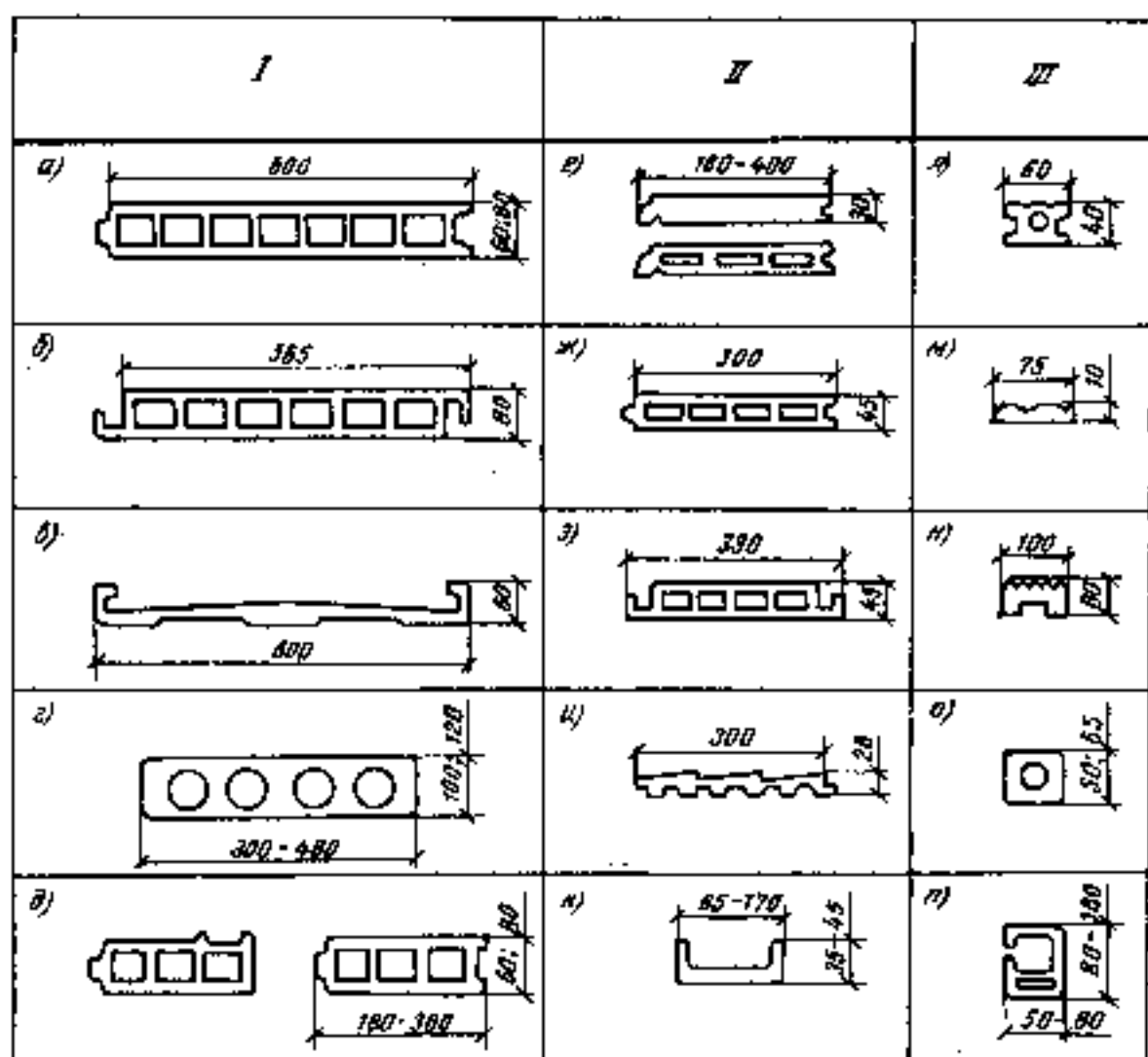


Рис. 2. Примеры профиля погонажных экструзионных изделий, изготавливаемых на универсальном комплексе оборудования

I — изделия крупного профиля; II — то же, среднего, III — то же, мелкого
 а — стеновые панели; б — панели безрулонной кровли; в — элементы несъемной опалубки;
 г — многоканальные блоки; д — угловые и доборные панели; ж — подоконные плиты сплошного сечения и пустотелые; з — облегченные стеновые панели; и — облегченные кровельные панели; к — декоративные плиты; л — швеллеры; м — раскладки; н — наличники;
 о — транспортные подкладки; р — пристамбовые опоры; л — строительные элементы

кость — 2 кгс·см/см², а плотность — не менее 1,6 г/см³.

Благодаря монолитности и изотропности структуры экструзионные изделия морозостойки, долговечны, относятся к группе негорючих.

Важным обстоятельством является экологическая чистота основного производства. В составе комплекса предусмотрена специальная установка для измельчения затвердевших асбестоцементных отходов (остатков формовочной смеси, обрезков и боя изделий) с последующей утилизацией их в технологическом цикле. Затвердевшие отходы подвергаются обработке «на проход» в агрегате ударно-отражательного действия, фракционируются с возвратом грубой фракции (+3 мм) на повторную обработку. После этого кондиционная фракция измельченных отходов дозируется в количестве до 20—25% взамен части цемента и подается в смеситель на стадии перемешивания сухих компонентов формовочной смеси.

Этот процесс прошел проверку на опытной установке НПО «Асбестоцемент» проектной мощностью до 10 т отходов в 1 ч. Доказано, что в переработку можно вовлечь значительное количество отходов производства асбестоцементных листов, труб, легких бетонов и др. В этой связи предпочтительнее вариант функционирования нового комплекса в составе асбестоцементных и других предприятий по сравнению с автономным вариантом.

С учетом резерва оборудования по переработке твердых отходов предусмотрены и другие способы их утилизации. Одним из них является выпуск сухой строительной смеси, содержащей в определенном соотношении цемент и кондиционную фракцию измельченных отходов. Такая смесь предназначена для бетонных и штукатурных работ в индивидуальном строительстве. С использованием тех же отходов и различных легких наполнителей может быть организовано механизированное производство бетонных стеновых камней по

ГОСТ 6133—84 для малоэтажного жилищного строительства.

Марка бетона, полученного из сухой строительной смеси, и бетонных стеновых камней на основе измельченных асбестоцементных отходов составляет не менее 50 кгс/см², а их морозостойкость — не менее 35 циклов.

Создание многофункциональных комплексов оборудования поможет решить многие проблемы в строительстве, в том числе удовлетворения растущих потребностей в конструктивных изделиях, экономии дефицитных материалов — цемента, металла, древесины, значительного сокращения трудовых затрат при монтаже и отделке зданий и сооружений.

НПО «Асбестоцемент» гарантирует эффективность инвестиций в указанном направлении. Предлагает заинтересованным предприятиям и организациям всестороннюю помощь, включая составление и разработку нормативно-технологической документации с учетом конкретной сырьевой базы, проектно-конструкторской разработки, частичное изготовление нестандартизированного оборудования, авторский надзор за монтажом и отладкой комплексов, освоение технологического процесса производства экструзионных изделий.

Межотраслевое предприятие «СТРОЙМОНТАЖ- СЕРВИС»

ПОСТАВЛЯЕТ

огнеупоры,
металлоконструкции,
комплектующее оборудование,
в том числе и систему АСУ,

ВЫПОЛНЯЕТ

проектно-конструкторские
и монтажные работы
для линий по производству
кирпича.

Запросы и предложения
направлять по адресу:

г. Москва, Андреевская наб., 2.
Тел.: 137-62-03.

С. И. КАЗАНЦЕВА, канд. хим. наук, А. В. СМЕЛКОВА, канд. техн. наук,
Б. П. КОРНЕЕВ, канд. техн. наук

Асбестоцементные изделия с защитно-декоративными покрытиями на основе водоразбавляемых окрасочных композиций

До настоящего времени в нашей стране не получило серьезного развития производство асбестоцемента с защитно-декоративными покрытиями. Главная причина этого — отсутствие специальных красок.

Действуют всего три технологические линии декоративной отделки конструктивных плоских и волнистых листов: на Сабряковском комбинате асбестоцементных изделий (г. Михайловка, Волгоградская обл.), в ПО «Мосасботермостекло» (г. Железнодорожный, Московская обл.) и опытно-экспериментальная линия окраски на Опытном-производственном предприятии (ОПП) НПО «Асбестоцемент» (г. Воскресенск, Московская обл.). В частности, на эксплуатируемой с 1973 г. в ПО «Мосасботермостекло» линии окраски плоских асбестоцементных листов и других изделий — древесно-стружечных, древесно-волокнистых плит и гипсокартонных листов — фирмы «Хильдебранд» (Германия) для их окраски используются лакокрасочные материалы на эпоксидной и полиуретановой основах. Их приобретают по импорту. В последнее время краски поступают (мягко говоря) нерегулярно.

Проектная мощность линии — 1 млн. м² листов в 1 год. Размер изделий — 3500×1750 мм. В соответствии с ТУ 400-1-120-77 на этой линии окраски изготавливают плоские асбестоцементные листы с однотонным декоративным покрытием, с печатным рисунком, имитирующим текстуру и цвет древесины (ореха, красного дерева, лиственницы), с рисунком «под мрамор» или «пластик». Изделия предназначаются, главным образом, для внутренней отделки административных, торговых, зрелищных и других зданий и сооружений.

ВНИИпроектасбестоцемент в своих разработках в области декоративной отделки асбестоцемента ориентируется в основном на отечественные водоразбавляемые

окрасочные композиции, более доступные и благоприятные в экологическом плане, чем органоразбавляемые лаки и эмали.

Разработаны оригинальные водоразбавляемые составы двух типов: поливинилацетатные — на основе водной дисперсии соответствующего полимера и силикатные — на основе калиевого жидкого стекла, представляющие собой водные растворы щелочных силикатов [1, 2—7].

При использовании окрасочных композиций первого типа отверждение покрытия происходит в результате удаления воды и сшивания диспергированных частиц полимера. Силикатные же покрытия образуются вследствие термической и химической полимеризации при их определенном сочетании.

На Сабряковском комбинате асбестоцементных изделий плоские листы (размером 3000×1500 мм при толщине 8 и 10 мм) отделывают окрасочной композицией, полученной на основе жидкого стекла.

Оборудование линии окраски сконструировано и изготовлено Опытным-производственным предприятием НПО «Асбестоцемент» на основе технологических разработок, выполненных специалистами ВНИИпроектасбестоцемента. Достигнутая производительность линии — 500 тыс. м² листов в 1 год.

Асбестоцементные листы, окрашенные составами на основе жидкого стекла (ТУ 21-24-72-85), имеют однотонное покрытие шести основных цветов с разными оттенками. Цветное покрытие — механически прочно, выдерживает без признаков разрушения более 50 циклов испытаний на морозостойкость, свыше 1440 ч испытаний в аппарате искусственной погоды и более 10 ч воздействия кипящей воды. Ориентировочный срок службы покрытия на наружной поверхности составляет не менее 10 лет.

Асбестоцементные листы с силикатным покрытием предназначены для внутренней и наружной отделки зданий различного назначения. Их можно использовать при изготовлении легких панелей в строительстве коттеджей, устройстве перегородок, облицовке лестничных маршей, коридоров, ванн, кухонь, в качестве экранов балконов и лоджий и т. д.

Основными технологическими операциями при окраске листов по термической технологии являются:

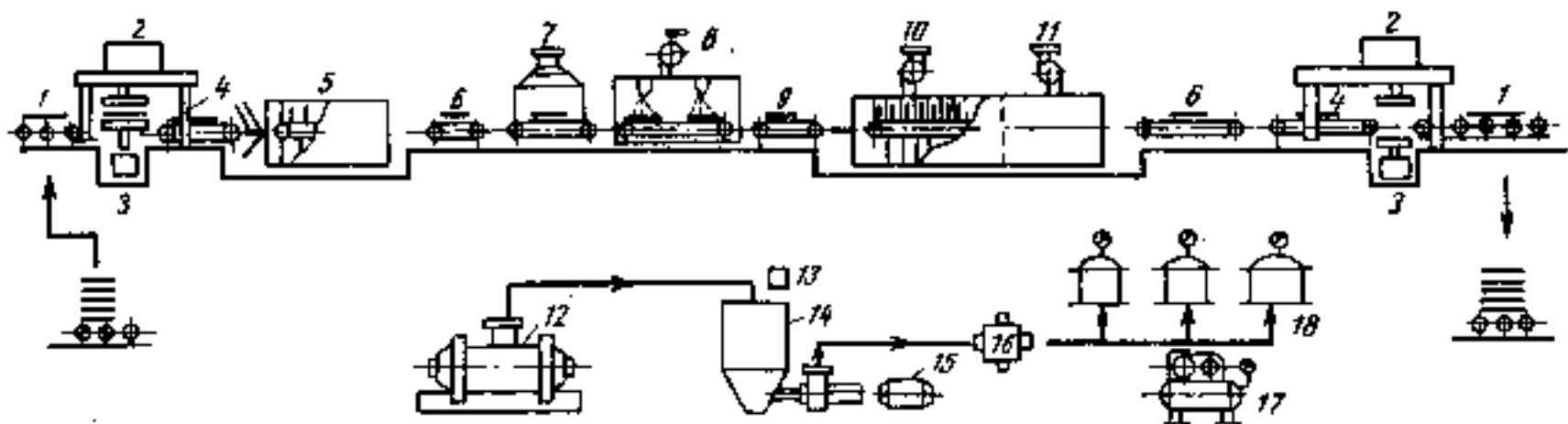
очистка листов перед окраской; сушка до определенной влажности, нанесение окрасочного слоя методом пневматического распыления; подсушка покрытия; нанесение компенсирующего слоя на тыльную сторону листа и его подсушка; отверждение покрытия (при температуре около 200 °С). По этой технологии на комбинате с момента ввода линии окраски в 1981 г. выпущено более 6 млн. м² плоских листов.

Путем введения в силикатные окрасочные композиции ускорителей отверждения, в частности отходов химического производства, температуру отверждения покрытий удалось снизить на 60—75 °С без ухудшения качества окрашенных листов.

Снижение температуры отверждения силикатных покрытий позволяет расширить ассортимент декоративных асбестоцементных изделий. Специалистами института изучена возможность получения силикатных покрытий на волнистых асбестоцементных листах [7]. Испытания силикатных покрытий, полученных при пониженной температуре отверждения на волнистых листах, подтвердили их высокие физико-механические показатели.

Для косметического ремонта покрытий и окраски их в постройках в условиях во ВНИИпроектасбестоцементе получены составы «холодного» отверждения (при температуре воздуха 15—20 °С) на базе тех же компонентов, которые применяются в составах горячего отверждения, но с другим соотношением ингредиентов.

Разработанные составы позволяют получать покрытия, превосходящие по эксплуатационным характеристикам те, которые изготовлены с использованием высушенных промышленностью силикатных красок (ГОСТ 18958—73). Последние выдерживают не более



Технологическая линия окраски асбестоцементных изделий вододисперсионными составами

1 — ролик; 2 — вакуумный переключатель; 3 — гидравлический подъемник; 4 — подающий конвейер; 5 — решетчатая сушилка; 6 — отводящий конвейер; 7 — устройство очистки листов; 8 — окрасочная камера; 9 — загрузочный конвейер; 10 — решетчатая камера отверждения; 11 — решетчатая камера охлаждения; 12 — шаровая мельница; 13 — мерный бак; 14 — мешалка; 15 — насос; 16 — транспортирующая емкость готовой краски; 17 — компрессор; 18 — краскораспределительные баки

10 циклов замораживания-оттаивания, тогда как предложенные ВНИИпроектасбестцементом покрытия — более 25.

По заключению специалистов НИИ ЛКП ориентировочный срок службы силикатных покрытий холодного отверждения составит не менее 5 лет. Они будут существенно (примерно в 2 раза) дешевле покрытий термического отверждения.

Краски на основе поливинилацетатной водной дисперсии (ПВАД) представляют собой суспензии неорганических и органических (фталоцианиновых) пигментов и наполнителей в водной ПВАД, включающие также пластификаторы, диспергаторы, антисептики и др.

ПВАД — краски получили широкое распространение в мировой практике благодаря относительно низкой стоимости и простоте изготовления, пожаробезопасности и щелочестойкости.

В настоящее время в странах СНГ производится несколько видов красок для наружных работ на основе ПВАД и сополимеров винилацетата — ВД-ВА-17, ВД-ВС-17 и др. Однако из-за неудовлетворительных атмосферостойкости (не более 15 циклов испытаний по ГОСТ 9.074—77) и морозостойкости (10 и менее циклов замораживания-оттаивания по ГОСТ 8747—88) эти краски непригодны для окрашивания асбестоцементных изделий, предназначенных для наружного применения.

Во ВНИИпроектасбестцементе удалось получить окрасочные композиции широкой цветовой гаммы на основе ПВАД, включающие неорганический пигмент, являющийся-

ся одновременно и отвердителем [1]. Срок хранения композиций — не менее 6 мес. Для таких композиций характерны невысокая температура пленкообразования и способность отверждаться в пленке в непродолжительное время — не более 15 мин.

Покрытия на асбестоцементных изделиях из разработанных окрасочных композиций имеют высокую износостойкость (более 0,5 кг/мкм), атмосферостойкость (не менее 30 циклов), а также морозостойкость, равную или превышающую предусмотренные стандартами показатели на разные виды асбестоцементных изделий (ГОСТ 8747—88, ТУ-21-24-92-81).

На Опытно-производственном предприятии объединения находится в эксплуатации экспериментальная линия окраски изделий водными красками на основе поливинилацетатной дисперсии. Выпущены опытные партии окрашенных волнистых асбестоцементных листов и экструзионных погонажных изделий, которые нашли применение в экспериментальном строительстве.

ВНИИпроектасбестцементом разрабатывается линия окраски волнистых листов вододисперсионными составами. Схематически она представлена на рисунке. Отдельные ее узлы опробованы в работе на опытно-экспериментальной линии ОПП.

Технология окраски асбестоцементных волнистых листов красками на основе ПВАД состоит из: подогрева листов перед окраской; очистки их поверхности, нанесения на нее окрасочной композиции; сушки, охлаждения окрасочного слоя; стопирования окрашенных листов; упаковки и отгруз-

ки готовой продукции потребителю.

Соблюдая требования экологии и учитывая специфику асбестоцементного производства с нетрадиционными, сложными системами аспирации и очистки воздуха, специалисты института в новых разработках отдают предпочтение водным окрасочным композициям. (Надо сказать, что ведется работа по окраске наружной поверхности и бетонных блоков.)

Созданы покрытия для плоских асбестоцементных листов (наружного применения) с наполнителями, имитирующими природные строительные материалы. Покрытия отличаются разнообразием благодаря как крупнозернистой структуре, так и особому рельефу. Последний образуется с помощью традиционных и новых способов нанесения декоративных составов.

Покрытия характеризуются высокой эксплуатационной стойкостью, в частности, морозостойкость составляет более 50 циклов «замораживания-оттаивания».

Интересны покрытия с одно- или многоцветным рисунком по основному фону, предназначенные в зависимости от вида отделываемого материала как для интерьеров, так и для наружной отделки. Над механизированными способами нанесения покрытий в заводских и построечных условиях работают специалисты института.

В качестве основы новых покрытий рассматриваются как хорошо изученное ранее жидкое стекло и ПВАД, так и комплексные составы, которые включают в себя, наряду с названными, другие водные связующие в пределах их совместимости. Что касается отверждения таких покрытий, то предпочтение

отдается технологиям, частично или полностью исключая термические процессы.

На основании изложенного можно сказать, что сегодня в декоративной отделке асбестоцементных изделий существует четыре основных направления: покрытие их силикатными красками термического и холодного отверждения; поливинилацетатные покрытия, также термического и холодного отверждения. В дальнейшем, видимо, преимущество будет за отделкой асбестоцемента поливинилацетатными покрытиями.

НПО «Асбестоцемент» проводятся эксперименты с целью получения более долговечных покрытий на основе комплексных водных связующих, включающих ПВАД.

Покрытия из поливинилацетатных красок — это менее энергоемкая технология, широкий ассортимент окрашиваемых изделий, возможность ремонта в условиях эксплуатации окрашенных изделий составами, отверждающимися по холодному способу.

В настоящее время в НПО «Асбестоцемент» разработаны защитно-декоративные составы для покрытия ряда строительных материалов в процессе их производства, а также в постробочных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смелков А. В., Пугачев Г. А. Декоративные защитные покрытия для экструзионных асбестоцементных изделий. — Сб. науч. тр. / ВНИИпроектасбестоцемент. — М., 1991.
2. Технология производства асбестоцементных листов с покрытиями на основе жидкого стекла / Ю. Д. Строганов, С. И. Казанцева, В. Э. Перлин и др. // Строит. материалы. 1977. № 10.
3. А. С. № 682472 (СССР), Способ изготовления защитно-декоративного покрытия на строительных изделиях / С. И. Казанцева, Ю. Д. Строганов, В. Д. Перлин // Б. И. — № 32. — 1976.
4. Казанцева С. И., Строганов Ю. Д. Композиции на основе жидкого стекла для окраски асбестоцемента / Строит. материалы. 1980. № 11.
5. Оптимальные значения силикатного модуля жидкого стекла для получения водо- и атмосферостойких покрытий на асбестоцементе / В. Д. Перлин, Ю. Д. Строганов, С. И. Казанцева и др. // Строит. материалы. 1982. № 7.
6. Опытная промышленная линия окраски асбестоцементных листов композициями на основе жидкого стекла / Ю. Д. Строганов, Б. П. Корнеев, В. Д. Перлин, С. И. Казанцева и др. // Строит. материалы. 1986. № 1.
7. Возможность значительного расширения ассортимента и увеличения выпуска асбестоцементных изделий с силикатным покрытием / С. И. Казанцева, Ю. Д. Строганов, Я. Т. Беркович и др. — Сб. науч. тр. / ВНИИпроектасбестоцемент. — М., 1991.

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

В этом номере журнала опубликованы материалы о наиболее крупных научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработках ученых и специалистов асбестоцементной промышленности, а также о внедрении их в производство.

Дополнительные сведения о проводимых в НПО «Асбестоцемент» работах по совершенствованию технологии асбестоцемента, улучшению свойств изделий, повышению технико-экономических показателей производства и др. специалисты отрасли могут получить из сборника научных трудов ВНИИпроектасбестоцемента «Исследования асбестоцементного производства», изданного в 1991 г.

Всех, кто заинтересуется сборником, просим обращаться в НПО «Асбестоцемент» по адресу: 103055, Москва, К-55, Тихвинский пер., 11 или по телефонам: 251-49-62, 258-75-51.

НПО «Асбестоцемент»

имеет многолетний опыт в создании декоративных асбестоцементных изделий.

Специализированные подразделения НПО «Асбестоцемент»

осуществляют высококвалифицированную научно-техническую помощь предприятиям и организациям различных отраслей народного хозяйства страны:

● в организации технологии получения защитно-декоративных составов и композиций;

● разрабатывают и совершенствуют технологические процессы окраски асбестоцемента и других строительных материалов;

● создают проектно-конструкторскую документацию нестандартизированного оборудования для линии окраски асбестоцементных изделий и выполняют пусконаладочные работы с оптимизацией технологических параметров и разработкой необходимой технической и технологической документации (технических условий, регламентов, рекомендаций и т. д.).

Наш адрес: 103055, Москва, Тихвинский пер., 11.
Телефоны: 251-49-62; 258-74-45.
Факс: (095) 258-74-79.

Г. С. БЛОХ — канд. техн. наук, В. П. ПАРЫГИН, канд. техн. наук,
Э. С. ДОЛИНСКАЯ, канд. техн. наук

Заменители асбеста в производстве листовых композиционных материалов

По проекту Государственной научно-технической программы России (ГНТПР) «Стройпрогресс» в НПО «Асбестоцемент» в 1991 г. начата работа в части создания и внедрения высокоавтоматизированного производства цементно-волоконистых, в том числе безасбестовых, композиционных материалов для строительства.

Цель проекта — разработка различных кровельных и других композиционных материалов с применением волокон, технологии производства цементно-волоконистых изделий с максимальным использованием действующего технологического оборудования и основных производственных фондов предприятий асбестоцементной промышленности для обеспечения потребности строительства.

В ходе реализации проекта будет разработано и освоено производство расширенного ассортимента строительных материалов с заданными потребительскими свойствами на основе цементно-волоконистых композиций с комбинированным армированием разными волокнами, в том числе с использованием отходов деревообрабатывающих, льно- и хлопкоперерабатывающих, текстильных и других производств.

В начале реализации проекта были проанализированы литературные и патентные данные, разработаны методики исследования и на их основе подобраны лабораторные пробы различных волоконистых материалов, выбраны наиболее перспективные из них, выполнена технико-экономическая оценка сырьевой базы волокон.

В выполнявшихся ранее исследованиях по введению в сырьевую смесь при производстве асбестоцемента на листоформовочных машинах неасбестовых волокон анализировались составы сырьевых смесей, в которых такие волокна были лишь добавкой к асбесту. Цель этих добавок была изменить в нужном направлении техноло-

гические параметры суспензий и соответственно физико-механические свойства готовой продукции, либо изменить в сторону снижения сортамент потребляемого асбеста (применение, например, более коротковолокнистого). Вопрос полной его замены волокнами другой природы при формовании асбестоцемента на круглосеточных машинах до начала выполнения настоящего проекта у нас не рассматривался.

В это время в ряде стран — Австрии, Германии, Дании, Италии, Индии, Японии широко велись научно-исследовательские, опытно-конструкторские и практические работы по созданию технологий и техники производства волокон — заменителей асбеста и изделий (типа шифера) с новыми свойствами на их основе.

Тенденция при переводе асбестоцементного производства на выпуск безасбестовых изделий состоит в стремлении сохранить основное технологическое оборудование. Практически этот вопрос можно считать решенным в производстве по общепринятому способу Гачека пресованных плоских кровельных и фасадных малоразмерных плиток (в нашей стране эти изделия не выпускаются).

В производстве волнистых безасбестовых кровельных листов на круглосеточных машинах имеются два направления: пресование свежесформованного полуфабриката по одному листу на быстродействующих прессах фирмы «Зимпелькамф» (германские фирмы «Этернит», «Фульгурит») и безпрессовый способ (австрийская фирма «Этернит», предприятия бывшей ГДР — объединения «Бауфа»). Пока производство волнистых безасбестовых листов этими фирмами является опытным. Стоимость изделий без применения асбеста на 30—35 % выше, а качество несколько ниже, чем асбестоцемента, но все же удовлетворяет требованиям стандарта.

Один из основных выводов, сделанных из анализа информационных данных, — что среди всех известных в настоящее время видов волокон, применяемых в мировой практике для производства цементно-волоконистых строительных изделий, нет равного природному асбесту по комплексу ценнейших свойств, которыми он обладает. Поэтому полная замена асбеста в производстве шифера возможна только при комбинированном армировании цементной матрицы волокнами разных видов, которые условно разделяют на армирующие и технологические. При этом требуются также тонкодисперсные и химические добавки.

Наилучшими из заменителей асбеста, выполняющими армирующую функцию, следует считать полиакрилонитрильные или поливинилспиртовые волокна. Основные производители их — германские фирмы «Хехста», «Меркише Фазер» и японская фирма «Курарай». Эти волокна обеспечивают хорошее сцепление с цементным камнем, щелочестойки, обладают повышенным модулем упругости при оптимальных размерах — длине 5—7 и диаметре 10—17 мкм.

В качестве технологических волокон используются целлюлозные, а также полиакрилонитрильные размерами на 1—1,5 порядка меньше, чем указано выше. Рекомендуемое соотношение между синтетическими и целлюлозными волокнами неходится в пределах от 1:2 до 1:6 при оптимальном содержании синтетического волокна в цементно-волоконистой композиции от 1 до 3 % в зависимости от вида волокон и изделий.

В случае полной замены асбеста другими волокнами в технологии производства листовых цементно-волоконистых материалов во многих зарубежных публикациях предлагаются сложные составы сырьевых смесей, включающие микродисперсные добавки (до 30 % массы твердых компонентов), повышающие однородность суспензий и улучшающие физико-механические свойства готовой продукции, и химические — регулирующие фильтрационные и цементоудерживающие свойства суспензий.

В качестве микродисперсных добавок рекомендуются карбонат кальция, кварцевый песок, аморфный кремнезем, воластонит, зо-

ла-унос, глины, перлит, кизельгур, диатомит, вулканический туф, тальк, отходы фиброцементного производства и др.

Над сырьевыми композициями и технологическими приемами фирмы работали в последнее десятилетие, продолжают исследования и по настоящее время. В частности, с германскими фирмами «Бауфа Инженеринг» и «Маркише Фазер» НПО «Асбестоцемент» подписан протокол о сотрудничестве в 1992 г. в рассматриваемом направлении.

Трудность для отечественной науки и промышленности прежде всего состоит в значительном отставании развития сырьевой базы неасбестового волокнистого сырья. Поэтому на одном из первых этапов совместной работы запланировано проведение заводских испытаний волокон — заменителей асбеста, представляемых германскими фирмами, при выпуске изделий на отечественных листоформовочных машинах.

Для проведения исследований по указанному выше проекту в 1991 г. совместно с ЦНИИБумаги, ВНИИ синтетического волокна, ВНИИРесурсосбережения, НПО «Автоматизациялегпрома», МХТИ им. Д. И. Менделеева, НПО «Химволокно» разработаны и освоены специальные методики определения:

электрокинетического потенциала волокнистых веществ методом электроосмоса;

цементоудерживающей способности волокон;

размеров волокон и фракционного состава волокнистых масс; волокнистых материалов по видам волокон и их примесей;

кислотности или щелочности и растворимости волокнистых материалов в дистиллированной воде и технологических суспензиях; водоудерживающей способности различных волокнистых материалов.

Все методики освоены. Ошибка определения по ним не превышает 5—6 %.

Освоены методы математического планирования эксперимента с обработкой результатов на персональном компьютере.

Для более адекватного моделирования листоформовочной машины и проверки возможности получения цементно-волокнистых изделий путем нанесения суспензии на движущуюся фильтрационную

ленту создан специальный лабораторный вариант оборудования.

С участием названных выше научно-исследовательских организаций, специализирующихся в области технологии производства различных волокнистых материалов, испытаны в волокнисто-цементных композициях более 30 проб различных волокон. На выбранные для исследований волокнистые материалы получено предварительное экологическое заключение НИИ гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана.

Были исследованы полиакрилонитрильные, углеродные, целлюлозосодержащие волокна одиннадцати различных типов из древесного и растительного (лубяного) сырья и волокнистые материалы из отходов текстильной промышленности.

Армирующую способность различных волокон оценивали по зависимости физико-механических свойств цементно-волокнистых композиций от содержания волокон. Технологические свойства проб оценивали по фильтрационным, седиментационным, цементо- и водоудерживающим характеристикам волокнистых и цементно-волокнистых суспензий с применением перечисленных выше методик.

Выбраны наиболее перспективные виды волокон для дальнейших исследований: полмакрилонитрильные, целлюлозные в виде сульфатной небеленой целлюлозы и химико-термомеханической массы (ХТММ) из хвойной древесины, коротковолокнистый лен, не используемый в текстильном производстве.

Анализ зарубежной информации и работ, выполненных по проекту в 1991 г., позволяет выделить в качестве наиболее важных направлений исследований следующие:

разработка исходных требований к заменителям асбеста с учетом отечественной сырьевой базы, включающих требования к армирующим волокнам (по физико-механическим свойствам, геометрическим характеристикам, поверхностной физико-химической, механической обработке) на основе изучения физико-механических свойств композиционных материалов; к технологическим волокнам (по гранулометрии, степени помола, жесткости — для целлюлозных волокон — степени дели-

гнификации, химической обработке) на основе изучения свойств цементно-волокнистых суспензий; разработка исходных требований к тонкодисперсным минеральным и другим добавкам на основе изучения механизма их действия в композиции с цементом и целлюлозными волокнами с применением рентгеновского, химического, термографического методов анализа;

исследование уплотняемости цементно-волокнистых композиций в процессе формования на круглосеточных машинах с учетом особенностей волокон отечественной сырьевой базы, разработка оптимальных режимов и способов уплотнения свежесформованного полуфабриката;

изучение процессов твердения цементно-волокнистых композиций с учетом специфического воздействия целлюлозных волокон на процессы твердения цементного камня.

определение долговечности цементно-волокнистых материалов для кровли, главным образом, морозостойкости, влажностойкости, гнилостойкости.

Для выполнения исследований будет использован научный задел, созданный в НПО «Асбестоцемент» в процессе ранее выполненных работ:

по созданию теории прочности волокнисто-цементных композиций;

по изучению способов введения различных волокон в асбестоцементную композицию при круглосеточном и экструзионном способах формования, процессов уплотнения асбестоцементных листов, твердения асбестоцемента.

С целью разработки исходных требований к волокнам — заменителям асбеста были выполнены сравнительные испытания отечественных ПАН-волокон и волокон, представленных зарубежными фирмами, которые уже применяют их для замены асбеста в технологии Гачека.

Исследовались полиакрилонитрильные волокна:

отечественные лабораторные пробы из текстильного и технического полиакрилонитрильного волокна, прошедшие различную обработку с целью повышения модуля упругости;

волокна германской фирмы «Маркише Фазер» (Synas A, Synas P) и «Хехст» (Доланит 10),

итальянской фирмы «Монтефиоре» (Ричем); а также льняные волокна и смесь волокон Supaz A, Supaz P и целлюлозных Supaz ЭКС.

По физико-механическим характеристикам (прочности при разрыве, модулю упругости, эквивалентному диаметру) отдельные пробы отечественного ПАН-волокна приближаются к волокну Supaz A и Ричем, несколько уступая им по модулю упругости. Однако в производстве ПАН-волокна существуют технологические приемы, которые позволяют получить на отечественных предприятиях волокно, полностью соответствующее указанным зарубежным аналогам по физико-механическим свойствам.

Все изученные ПАН-волокна склонны к фибриллированию и укорочению при механических воздействиях. Степень укорочения волокон всех исследуемых проб примерно одинакова и не зависит от модуля упругости и особенностей их производства.

По щелочестойкости отечественные ПАН-волокна не уступают зарубежным аналогам.

Отличительная особенность всех исследованных импортных образцов армирующих ПАН-волокон — бобовидное поперечное сечение.

Цементно-волокнистые образцы, полученные на вакуум-насыщающей установке с применением в качестве технологических волокон целлюлозы, а в качестве армирующих — ПАН- или льняных волокон, имели статическую прочность ниже, а ударную вязкость выше, чем у асбестоцемента. Введение микродисперсной добавки (микрокремнезема) повышает статическую прочность материала до уровня показателя для асбестоцемента.

Из литературных данных следует, что весьма эффективной добавкой является ультрадисперсный кремнезем — отход производства ферросилиция и кристаллического кремния, который благодаря своим свойствам находит все более широкое применение в мировой практике производства безасбестовых фиброцементных материалов (так же, как и бетона). Микрокремнезем представляет собой конденсированный аэрозоль с удельной поверхностью 18—22 м²/г и более.

Эффективность микрокремнезема оценивали по сравнению с другими минеральными добавка-

ми, такими, как молотый кварцевый песок с удельной поверхностью 10000 и 6000 см²/г, карбонат кальция, вермикулит тонкомолотый с удельной поверхностью 13000 см²/г, тальк — 5500 см²/г, доломитовая мука — 3000 см²/г, известь свежесоборуженная и гашеная.

Эффективность действия этих добавок оценивали по свойствам цементно-волокнистых суспензий (седиментационной устойчивости, фильтрационной и цементоудерживающей способности) и физико-механическим характеристикам затвердевшего волокнисто-цементного материала (прочности при изгибе, ударной вязкости, плотности, водопоглощению).

В сырьевую композицию с указанными добавками входили: в качестве технологических волокон — целлюлоза сульфатная небеленая из хвойной древесины ЭКБ1; в качестве армирующих волокон — полиакрилонитрильные волокна Ричем, а также коротковолокнистый лен, очищенный от костры и с кострой; портландцемент Воскресенского цементного завода.

Сырьевые смеси содержали 92 % цемента, 6 % целлюлозы, 2 % армирующего волокна. Минеральные добавки вводили в

смесь в количествах 10, 15, 20, 25 % от массы компонентов.

Исследования показали, что наиболее эффективной тонкодисперсной минеральной добавкой для получения цементно-волокнистых композиций по технологии Гачека является аморфный кремнезем — отход производства ферросилиция Челябинского ферросплавного завода (МК). Эта добавка приближает скорость фильтрации волокнисто-цементных суспензий к аналогичному показателю для асбестоцементных суспензий, а физико-механические характеристики цементно-волокнистых образцов к показателям асбестоцемента.

Добавка МК₁ рекомендуется для введения в композицию при выпуске опытных партий цементно-волокнистых листовых изделий.

Параллельно с проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в 1992—1993 гг. запланирован выпуск опытных партий различных цементно-волокнистых изделий как с частичной, так и с полной заменой асбеста другими волокнами. Начаты работы по созданию экспериментального образца технологической линии производства цементно-волокнистых изделий.

*Только мы поможем Вашему предприятию
получить миллионные доходы
от экономии сырья, воды и тепла!*

ЗАМКНУТЫЙ ЦИКЛ РЕКУПЕРАЦИИ ОСАДКА,

разработанный ВНИИпроектасбестцементом — источник экономии материалов и социального успеха предприятия по производству асбестоцементных изделий.

Специалисты ВНИИпроектасбестцемента, имеющие опыт эксплуатации замкнутого цикла рекуперации на производствах № 4 ПО «Мосасботермостекло», СП «Атлантикстром» и ОПП НПО «Асбестоцемент», помогут Вам внедрить это важное техническое мероприятие.

Ждем Ваши предложения по адресу:

140200, г. Воскресенск Московской области, ул. Московская, д. 34.
Лаборатория малоотходной технологии ВНИИпроектасбестцемента.

Тел. в Москве: 258-74-51, 258-72-24,

Тел. в Воскресенске: 4-68-56, 4-62-22.

Б. И. КОЛЕСНИКОВ, канд. техн. наук, В. А. КОМАРОВ, канд. техн. наук,
В. А. ФУКС, инж., И. Е. ОВЦЫНОВ, инж.

Замкнутый цикл рекуперации осадка в производстве асбестоцементных изделий

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации (январь 1991 г.) установлены нормативы платы за выбросы (сбросы, размещение) отходов загрязняющих веществ в природную среду предприятиям, независимо от их ведомственной подчиненности. Поэтому с внедрением ресурсосберегающих технологий, не только сокращается расход сырья в производстве, но и снижаются затраты, которые выплачивают предприятия местным природоохранным органам за хранение отходов в отвалах.

При производстве асбестоцементных изделий образуются отходы двух видов — сухие и мокрые.

Сухие отходы — это в основном стружка, образующаяся при токарной обработке труб и муфт, а также сравнительно небольшое количество боя, который образуется при внутрицеховой транспортировке листовых изделий. Мокрые отходы образуются при продувках рекуператоров, собираются в отстойники, накапливаются также во время ремонта и чистки технологического оборудования.

На ряде предприятий сухие отходы используются для производства строительных блоков, например, на Чимкентском комбинате асбестоцементных конструкций, Красноярском комбинате асбестоцементных изделий, Опытном производственном предприятии НПО «Асбестоцемент» и др.

Мокрые отходы практически не утилизируются, хотя есть такой опыт у воскресенского комбината «Красный строитель» и Ростовского-на-Дону завода асбестоцементных изделий, реализующих их строительным организациям. А последние используют отходы для теплоизоляции.

Таблица 1

Содержание осадка в воде, г/л					
поступающая		осветленной в рекуператоре осветителя	эффект осветления, %	поступающей на промежуток сетки гофрированного цилиндра	эффект осветления, %
на разжижение в ваннах	на очистку в рекуператоре				
При незамкнутом цикле рекуперации осадка					
14,24	9,8	0,56	94	0,15	73
17,52	10,4	1,04	90	0,2	80
27,84	10	0,46	95	0,13	71
37,4	10	0,72	93	0,1	86
40,48	9,2	0,6	93	0,12	80
17,52	10,7	0,48	98	0,13	73
21,6	6,8	0,4	94	0,1	75
30,3	7,86	0,39	95	0,08	79
14,08	8,8	0,52	94	0,1	81
При замкнутом цикле рекуперации					
12,7	10	0,55	95	0,12	78
31	9,2	0,6	93	0,17	71
38,4	9,4	0,75	92	0,13	82
33,6	10,6	0,44	96	0,08	81
34	10	0,4	96	0,1	75
33,6	8,8	0,44	95	0,1	77
30,4	10,4	0,32	98	0,08	75
39,2	9,7	0,53	94	0,1	81
36	9,1	0,43	95	0,1	76

Таблица 2

Химический состав технологической воды при замкнутом цикле рекуперации осадка

Общая щелочность, мг/экв	SO ₄ ²⁻ , г/л	Сr ³⁺ , мг/л	K ⁺ , г/л	Na ⁺ , г/л
л				
97	10,71	14,4	10,8	0,67*
110	11,47	16	13,1	0,71
111	12,08	17,2	13,5	0,76
111	12,65	17,2	13,8	0,76
111	12,17	17,8	13,8	0,79
111	13,77	18	14,46	0,82
111	13,56	18,4	14,83	0,85
96	13,8	21	15,13	0,86
95	14,8	Нет**	15,81	0,86

Примечание. * При пуске линии после чистки. ** Внедрена установка очистки оборотной воды от шестивалентного хрома.

На основании проведенных исследований [1, 2] ВНИИпроектасбестоцементом разработан замкнутый цикл рекуперации осадка, благодаря которому до 90 % мокрых отходов возвращается в технологический процесс формования асбестоцементных изделий.

Способ возврата мокрых отходов, предложенный институтом, внедрен на технологической линии по производству низковольтных асбестоцементных листов СП «Атлантикстром», на технологических линиях Опытного производственного предприятия НПО «Асбестоцемент» и в асбестоцементном производстве ПО «Мосасбо-термостекло».

До внедрения замкнутого цикла рекуперации осадка, в 1990 г., на Опытном предприятии было вывезено в отвалы 3600 т мокрых отходов. После того, как был внедрен способ возврата мокрых отходов в производство, вывоз их снизился до 170 т в 1 год, т. е. благодаря переходу на замкнутый цикл рекуперации объем не утилизируемых мокрых отходов уменьшился в 21 раз. Такое большое снижение объема мокрых отходов вызвано тем, что при незамкнутом цикле и еженедельной чистке из рекуператоров удалялось до 2,5 т осадка, а при замкнутом цикле рекуперации и еженедельной чистке удаляется до 300 кг осадка.

При стоимости складирования мокрых отходов 30 р. за 1 т стоимость вывозимых в отвалы отходов сократилась со 108 до 5,1 тыс. р. По расчетам, указанное сокращение объема их вывоза позволит снизить затраты на сырье только по Опытному предприятию на 3 млн. р. в 1 год. Кроме обеспечения экономического эффекта, внедрение замкнутого цикла рекупе-

рации позволяет стабилизировать работу листоформовочных машин, так как в этом случае вода на разжижение асбестоцементной суспензии в ваннах сетчатых цилиндров имеет практически постоянную концентрацию, что облегчает задачу машиниста.

Технологические параметры осветления оборотной воды, ее химический состав при работе по замкнутому и незамкнутому циклом рекуперации показаны в табл. 1, 2.

Из данных таблиц следует, что на эффект осветления оборотной технологической воды замкнутый цикл рекуперации не оказывает влияния. Общая щелочность воды

стабилизировалась, затем началось ее снижение ввиду выпадения в осадок гидроокиси кальция. Содержание ионов калия, натрия, сульфатов и хроматов продолжает расти. Поэтому одновременно с замкнутым циклом рекуперация воды с целью предотвращения появления профдерматита у рабочих необходимо внедрять химическую очистку оборотной технологической воды.

В настоящее время ВНИИпроектасбестцемент имеет всю требуемую техническую документацию для внедрения в производство асбестоцемента малоотходной технологии, включающей замкнутый цикл рекуперации осадка и хи-

мическую очистку оборотной технологической воды.

Ознакомиться с работой оборудования можно на Опытно-производственном предприятии НПО «Асбестоцемента» в г. Воскресенске.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колесников Б. И. Возможна ли бессточная система водопользования при производстве асбестоцементных изделий.— Сб. ВНИИЭСМ.— М.: 1990. № 3.
2. Колесников Б. И. Принцип малоотходной технологии и накопления осадка в рекуперационной системе.— Сб. ВНИИЭСМ.— М.: 1990. № 6.

УДК 664.691.002.5.004.69

И. М. ФИШЕР, канд. техн. наук, Ю. А. ЛЕРНЕР, инж.

Модернизированный конвейер твердения для изготовления кровельных листов повышенной точности

Основным оборудованием для производства асбестоцементных волнистых листов являются технологические линии СМ-1155, СМ-1155А, СМА-360, СМА-170. На них изготавливается беспрокладочным способом шифер четырех типоразмеров: профиля 40/150 длиной 1750, шириной 1130 и 980, толщиной 5,8 мм; профиля 54/200 длиной 1750 мм, шириной 1125 мм, толщиной 6 и 7,5 мм.

Характерной особенностью беспрокладочного способа производства шифера является стопирование свежесволнированных (сырых) листов в тележки конвейера для предварительного твердения без применения металлических прокладок в качестве опоры для каждого листа. Тележки оснащены жесткими боковыми стенками для предотвращения расползания листов под действием упругих сил в самой заготовке после переукладки их вакуум-укладчиком.

При беспрокладочной укладке

свежесволнированные листы опираются на плоские наклонные вставки профиля, а по гребням и впадинам листов образуется серповидный зазор. Это обеспечивает достаточно высокую точность профиля средних волн, поскольку оба выпускаемых вида листов имеют угол наклона плоских участков, на которые они опираются в стопе, менее 45° , а коэффициент трения листа по листу $f \approx 1$. Уложенный сверху лист не сползает по нижнему. Точность же краевых волн намного ниже, что связано с невозможностью длительного поддержания в вертикальном положении бортов тележек конвейера твердения.

Вакуум-коробка укладчика, перенося листы в тележку, разбивает ее борта, вследствие чего через некоторое время эксплуатации расстояние между ними сверху (рис. 1, а) становится на 6—10 мм больше, чем снизу (Д на рис. 1, в).

В результате профиль краевых

волн в значительной мере зависит от положения (порядкового номера) листа в тележке [1]. К статистической погрешности всех показателей изделий добавляются закономерные изменения их профиля, связанные с порядковым номером листа в пачке, лежащей в тележке. Так, по мере роста числа укладываемых листов уменьшаются высоты краевых волн, увеличиваются ширина листов, расстояние между гребнями краевых волн, размер кромок. Несколько поправить положение удается путем периодической рихтовки бортов тележек. Попытки сделать их более жесткими [2] дают возможность удлинить период относительно благополучного положения, не меняя, однако, кардинально ситуацию и необходимость в периодической рихтовке бортов тележек. Поэтому технологическим регламентом не рекомендуется укладка более 12 листов в тележку.

ВНИИпроектасбестцементом

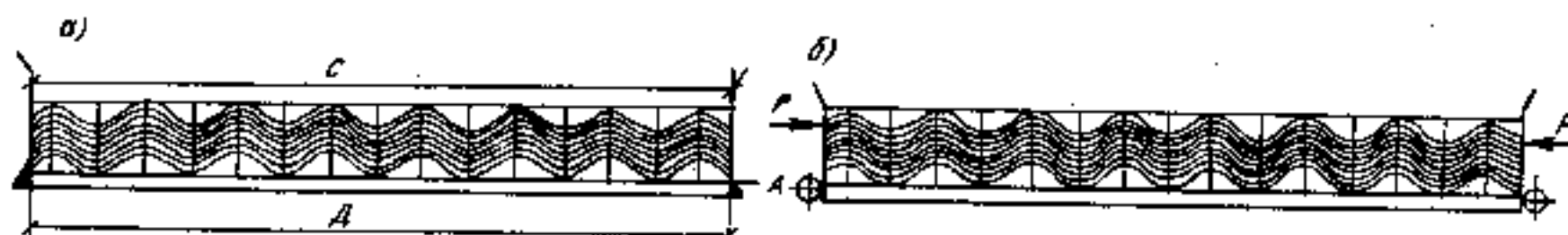
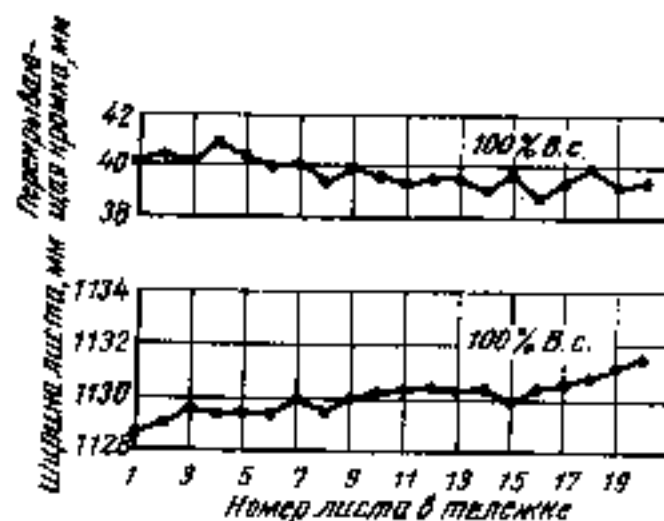
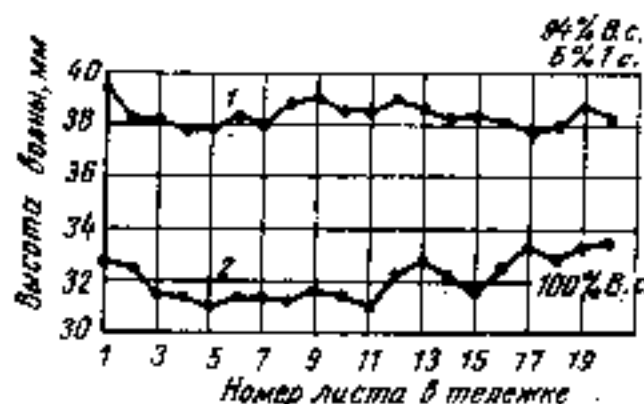


Рис. 1. Схема крепления бортов к раме тележки
 а — жесткое крепление бортов стандартной тележки; б — шарнирное крепление бортов (шарнир А) экспериментальной тележки и воздействие силой Р на закрытие бортов

Рис. 2. Основные показатели профиля листов, снятых с контрольной тележки

1 — кромка перекрывающая;
 2 — то же, перекрываемая



разработана новая конструкция тележки конвейера твердения, позволяющая обеспечить получение точного профиля краевых волн изделий даже при укладке в них 20 листов, т. е. максимального числа, которое может быть уложено на условия прохождения по высоте в конвейере.

Экспериментальная тележка (рис. 1, б) в отличие от серийной оснащена шарнирно (А) закрепленными бортами, поджимаемыми с боков пружинными устройствами (Р) к пачке листов. При укладке их вакуум-коробкой, последняя входит в межбортное пространство и разводит шарнирно закрепленные борты, которые после выхода коробки сводятся до вертикального положения силой пружин.

Экспериментальная тележка была изготовлена в механическом цехе Опытного-производственного предприятия НПО «Асбестоцемент» и установлена в действующую технологическую линию СМ-1155 воскресенского комбината асбестоцементных изделий «Красный строитель», где более трех месяцев испытывалась.

ВНИИпроектасбестоцементом проведены два этапа исследования точности профиля полученных изделий.

Первый — это сопоставительное сравнение листов, уложенных на экспериментальную и контрольную тележки сразу после установки экспериментальной в конвейер предварительного тверде-

ния серийной технологической линии. При этом в нее укладывали по 12, 16 и 20 листов, а в контрольную — 12 и 16.

Второй этап заключался в исследовании профиля изделий, получаемых на той и другой тележках после 2,5 мес. работы в конвейере. При этом в экспериментальную тележку укладывали по 20 листов, а в контрольную — по 12, так как в первой серии экспериментов были получены результаты, показывающие невозможность формирования на контрольной тележке более 12 листов ввиду значительного объема брака изделий по ширине (до 62,5 %).

Поскольку в работах института предыдущих лет выявлено, что основными параметрами листов, точность которых трудно достигается при беспрокладочном способе, являются высота краевых

волн, размеры кромок и ширина листов, проведен подробный анализ точности именно этих параметров изделий, полученных на экспериментальной тележке. Замеры геометрических размеров листов выполнялись в соответствии с ГОСТ 8747—83.

Анализ замеров листов и их статистическая обработка (см. таблицу) показали, что поле колебаний основных параметров профиля для продукции на экспериментальной тележке меньше, чем на контрольной: по высоте краевых волн и размеру перекрывающей кромки в 1,5 раза, а по ширине листа — в 3 раза.

Повышение точности профиля листов в предлагаемом оборудовании связано с тем, что при твердении в экспериментальной тележке не ухудшаются их показатели по мере увеличения числа изделий в тележке (рис. 2), тогда как для

Параметры листа	Показатель по ГОСТ 20430—84	Фактическое поле колебаний показателя листов в тележке	
	I сорт	экспериментальной	контрольной
Высота перекрывающей* волны, мм	40±6	30 ⁻¹ ₋₅	40 ⁻¹ ₋₇
Среднеквадратическое отклонение σ, мм	—	1,16	1,68
Коэффициент вариации ν, %	—	3	4,3
Высота перекрываемой** волны, мм	32±6	32 ⁺⁵ ₋₂	32 ⁺⁴ ₋₃
Среднеквадратическое отклонение σ, мм	—	1,76	2,43
Коэффициент вариации ν, %	—	5,5	7,5
Размер перекрывающей кромки, мм	43±7	43 ⁺⁰ ₋₇	43 ⁻² ₋₇
Среднеквадратическое отклонение σ, мм	—	1,33	1,9
Коэффициент вариации ν, %	—	3,4	4,7
Ширина листов, мм	1130 ⁺¹⁰ ₋₅	1130 ⁺³ ₋₂	1130 ⁺¹¹ ₋₃
Среднеквадратическое отклонение σ, мм	—	0,95	3,36
Коэффициент вариации ν, %	—	0,084	0,29
Число листов высшего сорта	—	94	38

Примечание. * Для высшего сорта 40±3; ** То же, 32±5

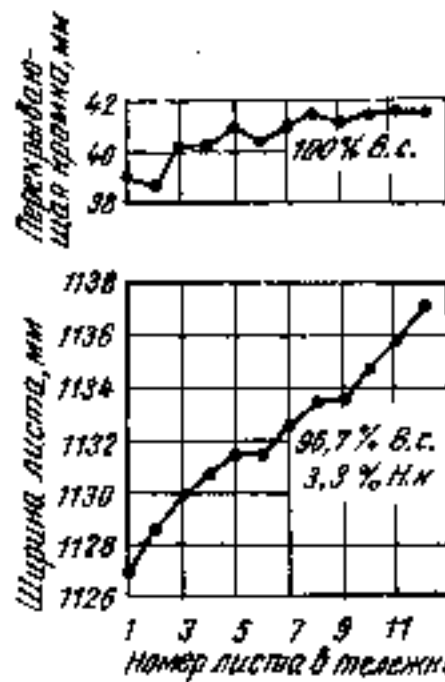
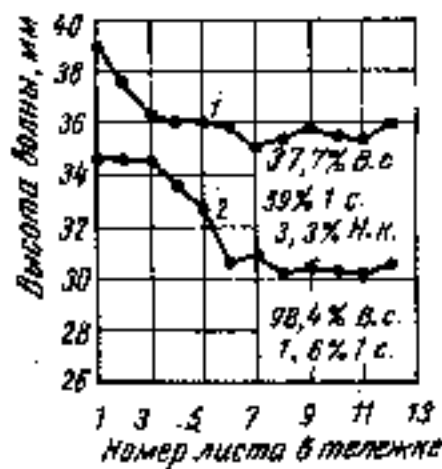


Рис. 3. Основные показатели профиля листов, снятых с контрольной тележки
1 — кромка перекрытая; 2 — та же, перекрытая

твердеющих в контрольной тележке это характерно (рис. 3). Таким образом обеспечивается возможность укладки в экспериментальную тележку 20 листов вместо 12 в контрольную, что более чем на 65 % увеличивает пропускную способность конвейера твердения.

Замеры геометрических размеров самой экспериментальной тележки сразу после ее установки в конвейер и спустя 3 мес. эксплуатации показали, что за это время — (более 400 циклов работы) не произошло каких-либо изменений тележки, что подтверди-

ло надежность ее конструкции.

Полученные результаты дали основание рекомендовать разработку опытного образца конвейера твердения на базе экспериментальной тележки. В зависимости от особенностей сырья, применяемого на предприятиях, новые тележки могут быть использованы и для увеличения пропускной способности конвейеров в тех случаях, когда они сдерживают производительность линий. Сохраняя число тележек, можно увеличить, как уже сказано, пропускную способность конвейера до 65 %, по-

скольку не такую величину возрастает число листов, находящихся одновременно в конвейере, и соответственно время их твердения.

Если сократить число тележек до 55—60 шт., то уменьшается длина конвейера и освобождаются площади под отделение окончательного твердения продукции, которых не хватает на большинстве предприятий отрасли. По предварительным расчетам, последний вариант использования новых тележек должен дать эффект более 500 тыс. р. на одну технологическую линию в год.

ВНИИпроектасбестцемент предлагает техническую помощь по созданию и широкомасштабному внедрению в отрасли новых конвейеров предварительного твердения на базе тележек новой конструкции для технологических линий по производству асбестоцементных волнистых листов профилей 40/150 (СВ) и 54/200 (УВ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фишер И. М. Промышленность стройматериалов. — Сер. 2. Асбестоцементная промышленность. Экспрессинформ. Отч. опыт. 1987. Вып. 2.
2. Лавичева М. М., Фишер И. М., Ужгурас Ю. Э. Промышленность стройматериалов. — Сер. 2. Асбестоцементная промышленность. Экспрессобзор. 1990. Вып. 5.

УДК 664.961—681.2

И. Н. ИОРАМАШВИЛИ, канд. техн. наук, И. И. ЛАЗЕРЬ, инж.

Новые средства испытаний волнистых листов на прочность

В отечественной практике в течение десятилетий сложилась методика прочностных испытаний так называемых «поперечных» образцов-фрагментов, которые вырезают из отобранных для этого листов. Испытывают конструкцию на изгиб по классической однопролетной схеме с двумя опорами и нагружением образца посередине пролета. Поэтому образцы вырезают так, чтобы были сохранены три гребня волнистого профиля листа: во время испытаний образцы опирают крайними гребнями на две параллельные опоры с цилиндрической рабочей поверх-

ностью радиусом 5—10 мм, а нагрузку прикладывают к среднему гребню силовым брусом с такой же, как на опорах, рабочей поверхностью (рис. 1, в).

В зарубежной практике испытания волнистых листов на прочность в течение десятков лет проводили так же на образцах-фрагментах. Но вырезали эти образцы не поперек, а вдоль листа. Обычно это был двухволновой фрагмент. Схема испытаний — так же однопролетное опирание образца с нагружением посередине пролета. Однако рабочая поверхность элемента нагружения — планки, как и опор, была

плоской. Ширина планки — 230 мм, ширина опор — 50 мм (рис. 1, б).

С 1964 г. международной организацией по стандартизации ИСО определена другая методика испытания волнистых листов на прочность, в основном совпадающая с испытанием по схеме, приведенной на рис. 1, б. Только в качестве образца используется целый лист. Методика испытаний ИСО имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с применяемыми на наших предприятиях. Во-первых, исключается энергоемкая и трудоемкая процедура вырезания образцов, свя-

зависит с интенсивным выделением пыли. Во-вторых, схема испытаний в большей мере моделирует условия работы листов при эксплуатации. Дело в том, что при формировании асбестоцементных листов большая часть асбестовых волокон распределяется вдоль листа и поэтому показатели прочности листов в продольном направлении выше, чем в поперечном. Это значит, что испытания планочной нагрузкой дают представление о прочности листов в направлении, совпадающем с вектором напряжений, возникающих при эксплуатации конструкций.

Сказанное выше говорит о целесообразности перехода наших предприятий асбестоцементной промышленности к прочностным испытаниям по методике ИСО. С этой целью в рамках реализации государственных программ по приближению требований наших стандартов к международным метод ИСО был введен как альтернативный в ГОСТ 8747—88 «Изделия асбестоцементные. Методы испытаний». Однако широкого распространения он пока не получил, в основном из-за отсутствия на предприятиях необходимого испытательного оборудования.

Для перехода к новой методике прочностных испытаний была использована подготовка к постановке на производство нового вида асбестоцементных конструкционных волнистых листов 30/130 («мелкоразмерных»), предназначенных главным образом для индивидуального строительства.

НПО «Асбестоцемент» разработана и изготовлена установка ОИНС (рис. 2), предназначенная для испытания листов профиля 30/130 планочной нагрузкой. В установке ОИНС для нагружения листов при испытаниях задействована гидростанция с насосной аппаратурой, обеспечивающей давление масла до 6,3 МПа и силовой гидроцилиндр с рабочим диаметром 90 мм и ходом 200 мм. Эта установка создает необходимые для испытания усилия, требуемая величина которых определена на основе серии экспериментов. Эта величина составила 10 кН (1000 кгс) и с учетом резерва для повышения надежности испытаний была принята равной 15 кН.

Усилие, передаваемое планкой испытываемому листу, создается установленным вертикально в верхней части установки гидро-

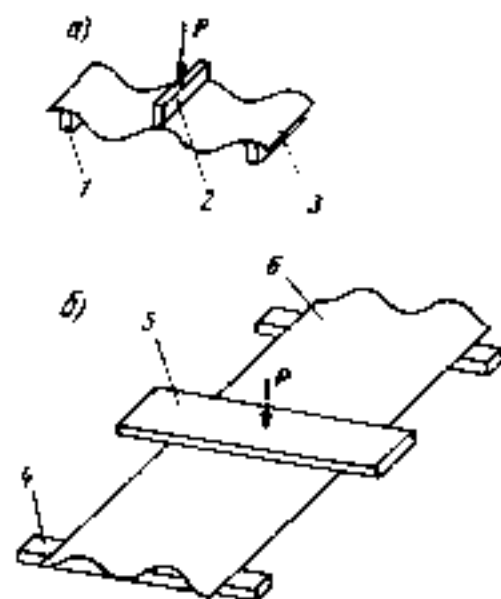


Рис. 1. Схемы прочностных испытаний «поперечных» (а) и «продольных» (б) образцов

1 — опоры с цилиндрической рабочей поверхностью; 2 — силовой брус; 3 — «поперечный» образец; 4 — плоская опора; 5 — планка; 6 — «продольный» образец

цилиндром. Опоры, на которых лежит лист, закреплены на нижнем выступе С-образного корпуса установки через горизонтальные балки, протяженность которых обеспечивает требуемое методикой испытаний расстояние между опорами 1150 мм в осях. Корпус выполнен из профильного и листового проката в основном сварной конструкции с необходимыми люками для доступа к гидравлической

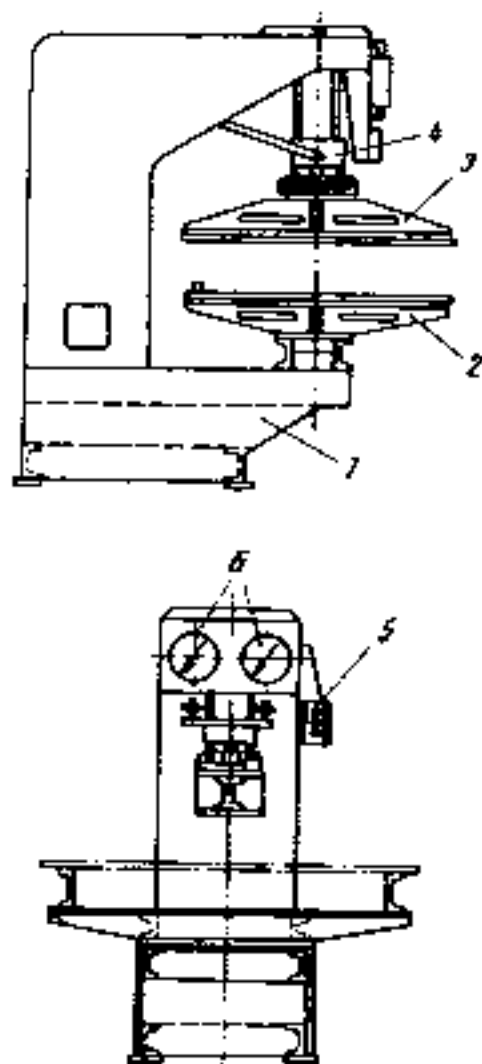


Рис. 2. Схема установки ОИНС

1 — корпус; 2 — опора; 3 — планка; 4 — цилиндр; 5 — пульт; 6 — манометры

и электрической арматуре, узлам и агрегатам, расположенным в корпусе. Установка управляется с пульта, расположенного в передней части корпуса, а контроль за нагрузкой осуществляется по манометрам, размещенным на передней панели.

Установка позволяет проводить испытания асбестоцементных образцов-листов планочной нагрузкой в двух режимах — с разрушением и без разрушения.

Основными (и наиболее экономичными) при заводском контроле качества продукции службами ОТК являются испытания без разрушения листов. Для этого отобранный для испытания лист укладывают на опоры лицевой поверхностью вверх, подают вперед до специально предусмотренных упоров. Нажатием на кнопку «пуск» включают гидропривод и затем нажимают на кнопку «вниз». После этого автоматически осуществляется полный цикл испытания по заданной программе: планка плавно опускается до соприкосновения с листом. Из-за сопротивления листа начинает возрастать нагрузка от планки до достижения нормативного уровня — 2,5 кН (250 кгс), предусмотренного ТУ 21-028437-029-90. Нагрузка на этом уровне выдерживается в течение 12 с. После этого планка возвращается в исходное положение — цикл окончен. Установка готова к следующему циклу.

При работе в режиме испытаний с разрушением после нажатия на кнопку «вниз» (кнопка «пуск» нажимается один раз за весь период испытаний), планка опускается до соприкосновения с листом. После этого плавно увеличивается нагрузка вплоть до разрушения листа, а планка продолжает движение до уровня нижнего конечного выключателя. После его срабатывания движение планки прекращается. Нажатием кнопки «вверх» планку возвращают в исходное положение.

Для отключения установки предусмотрена кнопка «стоп». Увеличение нагрузки на лист и сама нагрузка при выдерживании на нормативном уровне или при разрушении контролируется оператором по манометрам.

Программа цикла испытания обеспечивается электрической схемой, содержащей электроконтактный манометр ЭКМ-IV-160-1,6 МПа и реле времени типа ВЛ-56.

Эксплуатация установки ОИНС на Опытном-производственном предприятии НПО «Асбестоцемент» и в дальнейшем на СП «Атлантикстром» показала, что ее конструкция надежна и удобна в эксплуатации, легко осваивается персоналом и сохраняет метрологические характеристики в пределах допускаемых погрешностей на всем периоде аттестации установки.

По аналогии с установкой ОИНС НПО «Асбестоцемент» создана еще одна — для испытаний планоchnой нагрузкой нового изделия — асбестоцементных волнистых листов профиля 135/350 при постановке их на производство. Эта установка отличается от рассмотренной — ОИНС в основном конструкцией опорной группы, что связано с регламентированным ТУ 21-028437-021-91 пролетом: 3000 мм вместо 1150 мм.

Установка принята ведомственной комиссией, аттестована и применяется для контроля прочности листов профиля 135/350, выпускаемых на новой технологической линии Опытного-производственного предприятия. Опыт эксплуатации этой установки так же дал положительные результаты: она быстро освоена персоналом ОТК, все системы четко отработывают заданную программу, контрольные нагрузки фиксируются надежно. Учитывая большую массу листов профиля 135/350 — более 100 кг, разработчики предусмотрели систему малой механизации для подачи листов в зону испытания и перемещения их затем к посту накопления.

Следующим этапом в развитии методик и средств испытания на прочность асбестоцементных волнистых листов является осуществление комплекса работ по созданию универсальной установки для испытания планоchnой и штамповой нагрузками: НС-103. Установка НС-103 является универсальной: в ней предусмотрена возможность испытывать все массовые виды асбестоцементных волнистых листов, выпускаемых отечественной промышленностью (40/150-7 и 40/150-8 по ГОСТ 20430-84; 54/200-6 и 54/200-7,5 по ГОСТ 16233-77), а также выполнять испытания двух видов планоchnой нагрузкой на несущую способность (с возможностью определения предела прочности при изгибе) и нагрузкой от штампа. Указанные

испытания регламентированы ГОСТ 8747-88 «Испытания асбестоцементных листов. Методы испытаний».

Основное назначение установки НС-103, как и описанных выше, — заводские испытания асбестоцементных волнистых листов при выполнении службами ОТК предприятий-изготовителей приемочного и периодического контроля качества готовой продукции, а также при инспекционных проверках соблюдения требований стандартов, проводимых контролирующими органами. Установка может служить для проведения испытаний в рамках научных исследований, технологических разработок и др. Ее могут использовать крупные потребители, базы снабжения стройматериалами.

Универсальность установки в части испытаний нагрузкой от штампа обусловлена тем, что такое оборудование для испытаний штамповой нагрузкой централизованно не изготавливалось. На предприятиях применяют в основном установки собственного изготовления. Их конструкция не всегда выполнена в достаточной мере профессионально и зачастую не отвечает метрологическим требованиям, нуждается в постоянной отладке и регулировании.

Выпуск универсальных установок

позволит предприятиям приобретать из и применять для испытаний асбестоцементных листов штамповой нагрузкой при приемочном контроле и планоchnой нагрузкой — при проведении периодического контроля вместо испытаний «поперечных» образцов-фрагментов.

Техническая характеристика установки НС-103:

создаваемая нагрузка — до 20 кН (2000 кгс);

размеры рабочей поверхности штампа — 100×100 мм;

ширина планки — 230±3 мм;

потребляемая мощность — 1,5 кВт;

площадь, занимаемая установкой, — 1995 (по фронту)×1780 мм;

высота установки — 1882 мм;

масса — до 2000 кг.

Испытания на установке НС-103 можно проводить в двух режимах: с разрушением листов — планоchnой нагрузкой; без разрушения листов — планоchnой или штамповой нагрузками.

Оснащение предприятий, выпускающих асбестоцементные волнистые листы, установками НС-103 позволит проводить испытание продукции на прочность в полном соответствии с международными требованиями. Изготовление установок будет начато в 1993 г.

Сделаем асбестоцементное производство чистым!

Мы поможем Вам обезвредить технологическую воду и предупредить появление дерматита у работающих.

Наш адрес: 140200, г. Воскресенск Московской обл., ул. Московская, д. 34, лаборатория малоотходной технологии ВНИИпроектасбестце-мента.

Т е л е ф о н ы в М о с к в е: 258-74-51, 251-49-62,
258-72-24;
в В о с к р е с е н с к е: 4-68-56,
4-62-22.

И. З. ВОЛЧЕК, канд. техн. наук, Т. В. ХАЛДЕЙ, инж., В. В. ИВАНОВА, инж., ЧУМАДУРОВА Л. И., инж.

Фиброцементные материалы на основе стеклянного волокна

К числу волокон, обладающих способностью армировать цементную матрицу, относятся стеклянные и базальтовые. Это и предопределило целесообразность создания на их основе стеклоцементных строительных материалов и конструкций.

Стеклоцементные материалы получают либо путем напыления смеси дискретного волокна и цементного раствора с помощью специального пистолета непосредственно в форму для изготовления изделия, либо предварительно готовят увлажненную смесь волокна с цементом и песком и затем укладывают ее в форму [1]. Оба эти приема неприменимы к традиционной технологии асбестоцемента.

В экспериментальных работах по применению стеклянного и базальтового волокон для изготовления асбестоцементных изделий, выполненных до настоящего времени, волокна использовали в качестве заменителя части асбеста или сверх его содержания. Волокна вводили как в момент приготовления суспензии, так и путем насыпки на влажную асбестоцементную пленку.

По другой технологии непрерывные волокна помещали между пленками в процессе формования листа. В результате достигалось увеличение ударной вязкости материала, особенно существенное при использовании волокон, аппретированных эпоксидной смолой [2]. Полное же исключение асбеста из композиции и замена его только стеклянным или базальтовым волокном применительно к существующим круглосеточным машинам практически невозможно. Объясняется это главным образом низкой цементоудерживающей способностью рассматриваемых волокон.

Проведены эксперименты, целью которых было установить цементоудерживающую способность стеклянного волокна в срав-

Состав Стекловолоконистой смеси, % по массе				В/Ц	R _{изг} МПа	
Ас-бест	Стекловолокно длиной, мм					
	10	20	120	Цемент		
—	—	—	—	100	0,4	4,6
—	1	—	—	99	0,4	8,7
—	3	—	—	97	0,55	15
—	5	—	—	95	0,4	15,2
3	—	—	—	97	0,5	8,5
3	1	—	—	96	0,5	9,8
3	3	—	—	94	0,5	17,3
3	5	—	—	92	0,6	19,6
—	—	1	—	99	0,4	8,6
—	—	3	—	97	0,4	12
—	—	—	1,5	98,5	0,5	14,7

нении с асбестом. Опыт проводили по разработанной авторами методике на специальном приборе. Он представляет собой пластмассовый стакан с размещенной на его дне фильтровальной металлической сеткой № 24, которой обычно обтягивают сетчатый цилиндр листоформовочной машины. Внизу стакана имеется отвод, соединенный через колбу Бунзена с вакуум-насосом.

Смесь цемента с исследуемым волокном определенной влажности подвергали вакуумированию при фиксированных разрежении и продолжительности. Затем фильтрат высушивали в шкафу при температуре 105 °С и определяли процент уноса цемента.

Результаты опытов показали, что для типовой асбестоцементной смеси, содержащей 13 % асбеста марки П-5-50 и 87 % цемента, унос последнего составил 0,4 %. При содержании 3 % асбеста и 97 % цемента унос возрос до 1,48 %. А для смеси, в состав которой входили 3 % стекловолокна длиной 10 мм и 97 % цемента, унос составил 11,2 %, т. е. увеличился в 7,5 раз. Влажность смесей находилась в пределах 30 %.

Существенное влияние на унос цемента оказывает влажность исходной сырьевой смеси.

Установлено, что при концентрации суспензии 14 %, содержащей 3 % стекловолокна и 97 % цемента,

унос достигает 64 % к массе цемента. Это в 5,7 раза больше, чем для смесей с влажностью 30 %.

Указанные свойства стекло- и базальтоцементных смесей обусловили необходимость использования при формовании высококонцентрированных суспензий и даже паст.

Прочностные свойства стеклоцементных композиций, полученных из паст, исследовали, пользуясь двумя технологическими приемами. Для выполнения первого применяли насасывающие установки, для второго — экструзионный способ формования.

В качестве сырьевых материалов использовали портландцемент Воскресенского цементного завода (ТУ 21-26-18-91); щелочестойкое стекловолокно марки Щ-15ЖТ; асбест марки П-5-50 (ГОСТ 1287—83).

С помощью насасывающей установки волокнисто-цементную смесь укладывали слоями в формы и подвергали вакуумированию. После извлечения из форм образцы прессовали под давлением 75 кгс/см². Экструзионные образцы формовали на гидравлическом прессе, применяя специальный мундштук. Сформованные образцы выдерживали 1 сут на воздухе, а затем, до момента испытаний, хранили в эксикаторе над водой. Результаты экспериментов приведены в таблице.

С целью подтверждения способности стекловолокна армировать цементный камень были определены его прочность (предел прочности при изгибе) без армирования и эффект введения стекловолокна в разном количестве.

Как видно из приведенных в таблице данных, стекловолокно обладает достаточно высокой армирующей способностью. Так, при введении 1 % стекловолокна прочность композиции возрастает почти вдвое, а при 3 % — увеличивается втрое. Более высокое содержание стекловолокна не сказалось на дальнейшем увеличении прочности фиброцемента.

Материал, содержащий 3 % асбеста и 97 % цемента, показал примерно такую же прочность, как и тот, в составе которого был 1 % стеклянного волокна. Некоторое увеличение этого показателя достигается при комплексном использовании в смесях стекловолокна и асбеста (3—5+3 %).

Следует отметить, что введение в сырьевую смесь стеклянного волокна длиной 20 мм не приводит к повышению прочности по сравнению с композицией, в составе которой было волокно длиной 10 мм. Это же можно констатировать и для направленного армирования стекловолокном длиной 120 мм. В последнем случае волокно укладывали послойно на всю длину образца.

Отсутствие ожидаемого эффекта от увеличения длины волокна до 20 мм можно объяснить слож-

ностью получения достаточно однородных смесей. Укладка же стекловолокна между слоями цемента не обеспечивает наличие в периферийных слоях волокон, армирующих цементный камень.

Экструзионные образцы фиброцемента, содержащие 3 % стекловолокна, показали прочность до 20 МПа. Сырьевую смесь, в состав которой входило 3 % стекловолокна длиной 10 мм и 2 % асбеста марки П-5-50, формовали на лабораторной бесцилиндровой листоформовочной машине. Образцы показали прочность в «слабом направлении» до 20 и в «сильном» — до 30 МПа, что соответствует прочности традиционных асбестоцементных волнистых листов.

Выполненные эксперименты показали, что композиции на основе стеклянного волокна можно фор-

мовать на листоформовочном оборудовании, которым оснащены предприятия асбестоцементной промышленности. С учетом специфики стекловолокна исходные сырьевые смеси следует применять в виде высококонцентрированных суспензий или паст, которые наносят непосредственно на движущееся техническое сукно машины. При влажности сырьевых смесей до 25 % изделия можно формовать способом экструзии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физико-химические основы композиции. Неорганическое вяжущее — стекловолокно / А. А. Пащенко, В. П. Сербин, В. С. Крыженко, А. П. Паславская / — Киев: Высшая школа, 1979.
2. Использование различных волокон в производстве асбестоцементных изделий / И. З. Волчев, В. М. Дрибчинский, О. В. Сулейман, Э. Я. Каверин в. Обзор. информ. ВНИИАСИ, Сер. 2. Вып. 1. — М., 1985.

Эффективный способ раскроя латунной сетки при обтяжке сетчатых цилиндров формовочных машин

Специалистами ВНИИпроектасбестцемента разработан оптимальный способ раскроя рулонной латунной сетки для изготовления фильтрующих «чулочных» сеток с диагональным швом, позволяющим значительно (в 2—3 раза) увеличить срок их эксплуатации и обеспечить до 50 % экономии этого материала.

При обычном способе обтяжки каркаса сетчатых цилиндров формовочных машин сеткой оказываются натянутыми только продольные ее нити. В результате эксплуатации и постоянного давления гауч-валов они вытягиваются, ослабевают, вдавливаются между ребрами каркаса, секутся. А накладной шов сетки, как правило, сшивной или латунный точечным швом, сравнительно быстро забивается асбестоцементной массой. От этого происходит зарастание сетки, которое распространяется по всей поверхности цилиндра.

Торцовое крепление сетки к каркасу проволокой не обеспечивает

ее герметичности, поэтому асбестоцементная суспензия проникает в межсеточное пространство с торцов. В результате срок службы обычной сетки не превышает 7—10 рабочих смен.

Благодаря тому, что при разработанном институтом способе изготовления «чулочных» сеток, нити основы и утка имеют диагональное расположение на каркасе и края их припаиваются к последнему, все они оказываются натянутыми и работают как единое полотно. Срок службы сеток с диагональным швом, как показал опыт длительного их применения, достигает 40—50 смен, а в отдельных случаях — до 70 смен. Зачастую эксплуатируются они до полного физического износа.

Технология изготовления и применения чулочной сетки предполагает меньшую, чем у зарубежных аналогов, длину диагонального шва, примерно на 40 %, и соответственно меньший расход припоя. Пайка шва может осуще-

ствляться встык серебряным припоем ПС_р-15 или накладным швом оловянным припоем ПОС-60. Для одевания «чулка» на каркас цилиндра создан специальный станок. Для прилайки сетки к каркасу применяется припой ПОС-30.

Одним из существенных преимуществ «чулочных» сеток является возможность унификации рулонной сетки для всего парка существующих отечественных листо- и трубоформовочных машин до единого типоразмера по ширине рулона.

ВНИИпроектасбестцемент располагает всей необходимой документацией для внедрения прогрессивного метода обтяжки сетчатых цилиндров и обучения специалистов предприятий способам изготовления и применения «чулочной» сетки на любых листо- и трубоформовочных машинах асбестоцементного производства, а также в производстве картона на круглосеточных картоноделательных машинах.

И. А. КОНОПЛЕНКО, инж., Ю. Н. ЖЕЛДАКОВ, канд. техн. наук,
Г. Г. ГРИГОРЬЕВ, инж.

Резка водяной струей незатвердевшего асбестоцемента

В производстве асбестоцементных листовых изделий для отрезки заготовок от сырого наката, полученного на листоформовочной машине, применяют механические ножницы — ротационные, дисковые, гильотинные. Но все они не позволяют выполнить фасонный рез. Для этой цели наиболее удобны способы, в которых применялся бы тонкий маневренный малоизнашиваемый инструмент. К таким способам относятся лазерная, электроискровая, плазменная резка, а также резка водяной струей.

Для асбестоцементного производства наиболее применимым является последний способ, основанный на работе механических, а не электронных агрегатов, так как в условиях повышенной запыленности, вибрации и высокой влажности в цехах они не могут обеспечить достаточной надежности и безопасности.

За рубежом широко распространена резка водяной струей (гидрорезка) различных материалов. Ее применяют для резки тканей, кожи, резины, пластмассы, бумаги, дерева, твердых пород камня, металлов и др.

Твердые материалы обрабатывают струей воды с добавлением абразива, например, кварцевого песка. Оптимальные параметры гидрорезания достигаются при сверхзвуковых скоростях струи воды, которые могут быть получены под давлением до 100 МПа и выше и при диаметрах сопла 0,1—0,3 мм [1].

Известно, что в Германии в производстве асбестоцементных изделий в г. Поршендорфе фасонные листы для применения в градирнях вырезают гидрорезанием при давлении 6 МПа и диаметре сопла 0,73 мм.

Для генерации высокого давления воды применяют два способа. По первому — масляным насосом создается первичное давление.

В гидромультпликаторе за счет разницы в диаметрах поршней первичное давление масла превращается в более высокое вторичное давление воды. По второму способу давление воды создается одним агрегатом — водяным насосом высокого давления.

В зарубежной практике применяется преимущественно первый способ, который позволяет получать более высокое давление. Оборудование для этого способа — сложное с высокими металло- и энергоемкостью. У нас оно может быть изготовлено из отечественных материалов и комплектующих деталей.

Второй способ связан с проблемой водяного насоса высокого давления. Серийные насосы с малым расходом выпускаются только для масла. Для водяного насоса повышенного давления требуется большой расход воды. Такие насосы — крупногабаритные и не могут быть применены для гидрорезки.

Первые опыты резки асбестоцемента водяной струей высокого давления проведены нами в Киевском институте легкой промышленности на установке гидрорезки в лаборатории машин и аппаратов, которая специализируется на разработке процессов гидрорезки различных материалов¹. Установка оснащена гидромультпликатором и позволяет выполнять резку при давлении воды 30—250 МПа со скоростью подачи 0,28—1,5 м/мин. Диаметр сопла 0,3 мм. Материал, из которого оно изготовлено, — синтетический алмаз.

Образцами для проведения испытаний установки гидрорезки служили обрезки листов, изготовленных на Киевском комбинате асбестоцементных изделий. Возраст образцов составлял от 40 мин до 2,5 ч. В экспериментах установ-

ливали давление воды 30, 50 и 100 МПа и, изменяя скорость ее подачи, находили те значения этого показателя, при которых с учетом заданного давления получается качественный рез.

Было определено, что при максимальной скорости подачи воды 1,5 м/мин для резки непрессованного асбестоцемента толщиной 5,8 мм требуется давление воды 50 МПа, для образцов толщиной 11,6 мм — 100 МПа. Скорость подачи воды была недостаточной, а возраст образцов заведомо больший, чем свежеформованного наката, подвергнутого резке на технологической линии.

Дальнейшие исследования проводили на специально изготовленной установке для резки асбестоцементного полуфабриката. Установка включает в себя движущийся стол с приводом (скорость движения 0—6 м/мин); соплодержатель, с помощью которого можно регулировать положение сопла над столом; генератор высокого давления воды — агрегат 2600 НА.

Агрегаты высокого давления воды 2600 НА, 7000 НА и 700 Н1 выпускает машиностроительный завод в Литве по лицензии фирмы «Вагнер» (Швейцария). Тракт движения рабочей жидкости в агрегатах выполнен только из пластмассы и нержавеющей стали, поэтому они могут быть использованы для нагнетания воды.

В экспериментах определяли давление воды, необходимое для качественного реза (сплошной рез без заусенец с единичными непрорезанными волокнами асбеста) при разных условиях резки. Варьировали следующие параметры: диаметр сопла — 0,1; 0,3; 0,5; 0,75 мм; скорость резания 1,1; 2,6; 5,5 м/мин; вид образцов: непрессованные — толщиной 5,5 и 11 мм и прессованные при давлении 20 МПа, толщиной 4,5 и 9,5 мм. Образцы для эксперимента полу-

¹ Ткачиров Ф. А., Гуенко В. С. Гидрорезание неметаллических материалов. — Киев, 1984.

Диаметр сопла, мм (максимальное давление, создаваемое насосом, МПа)	Вид образца — непрессованный НЛ; прессованный ПР	Толщина образца, мм	Скорость резания, м/мин		
			1,1	2,6	5,5
0,3 ($P_{\text{макс}} = 20$)	НЛ	5,5	9	2,6	5,5
	НЛ	11	11	16	20
	ПР	4,5	8	11	14
	ПР	9,5	10	16	Нет
0,5 ($P_{\text{макс}} = 15$)	НЛ	5,5	2	3	5
	НЛ	11	3	5	7
	ПР	4,5	3	4	6
	ПР	9,5	4	6	8
0,75 ($P_{\text{макс}} = 7$)	НЛ	5,5	2	3	4
	НЛ	11	3	4	4
	ПР	4,5	2	3	5
	ПР	9,5	3	4	5

Примечание. Расстояние от обреза сопла до поверхности образца 7 ± 1 мм.

чали из обрезков асбестоцементных листов, изготавливаемых на технологической линии Опытного-производственного предприятия НПО «Асбестоцемент». Возраст образцов 10—40 мин; расстояние от обреза сопла до образца в пределах 3—15 мм. В основном это расстояние составляло 7 ± 1 мм и было наименьшим, которое реально возможно обеспечить в производственных условиях.

Сопло диаметром 0,1 мм оказалось непригодным, так как образцы с трудом прорезались на самых малых скоростях подачи воды. Результаты испытаний агрегатов с применением сопел диаметром 0,3; 0,5 и 0,75 мм приведены в таблице.

Как видно из таблицы, гидрорезание можно осуществить при различных сочетаниях технологических параметров. Увеличение толщины образца в 2 раза вызывает необходимость повысить давление подачи воды в 1,22—1,5 раза.

Давление прессования образцов мало влияет на требуемое давление в сопле. С увеличением скорости резания в 5 раз следует поднять давление подачи воды примерно в 2 раза. Резание со скоростью 5,5 м/мин при диаметре сопла 0,3 мм требует максимального давления, которое может быть создано насосом при данном диаметре сопла — 20 МПа. Если сопло имеет диаметр 0,5 мм, давление в нем должно достигать до 50 % максимального, а при диаметре 0,75 мм — до 70 % максимального. Таким образом, наиболее эффективно работает данный насос, при оснащении соплом диаметром 0,5 мм.

При скорости подачи воды 5,5 м/мин для сопла диаметром 0,3 мм расстояния от обреза сопла до поверхности образца в 7—

8 мм явилось максимально допустимым. Для сопла диаметром 0,5 мм при расстоянии 15 мм до поверхности образца рез был некачественным. Для сопла диаметром 0,75 мм при изменении расстояния в пределах 3—15 мм качество реза не изменялось.

Были проведены эксперименты по резке более толстого образца асбестоцемента — спрессованного из 4 листов общей толщиной 36 мм. Образец прорезался струей воды из сопла диаметрами 0,5 и 0,75 мм при давлении 15—20 МПа (форсаж насоса). Однако качественный рез получался только на глубину 10—15 мм. Дальше возникали грубые размывы.

Таким образом, агрегат высокого давления 2600 НА оказался вполне пригодным для резки асбестоцементного полуфабриката. Он отличается меньшей энергоемкостью — 1 кВт вместо 10 кВт и более для установки с маслостанцией и гидромультпликатором и массой — всего 70 кг вместо 1 т. Поэтому для резки асбестоцемента он является наиболее приемлемым.

Надо сказать, что резка водяной струей перед другими способами имеет преимущества, которые проявляются при работе с любыми материалами, а именно: малый износ рабочего инструмента (сопла); отсутствие пыли и шума; малая ширина реза; высокая безопасность — струя воды с принятыми параметрами не может принести вреда человеку, находящемуся даже непосредственно у обреза сопла; легкость выполнения фасонного реза (даже вручную).

При резке же такого пластичного малопрочного материала, как асбестоцементный полуфабрикат, способ гидрорезки имеет некоторые специфические преимущества.

Первое. Любой механический способ резки пластичного материала требует жесткой подкладки для предотвращения деформации изделия. По этой причине не был разработан, в частности, способ обреза труб в незатвердевшем состоянии. В случае применения гидрорезки струя воды воздействует на изделие с очень малой силой вследствие малой площади взаимодействия с обрабатываемым материалом (например, при диаметре сопла 0,5 мм). При обрезке асбестоцементных труб в свежесформованном состоянии струей воды кромки их не деформируются. Обрезки изделия могут быть возвращены в технологический цикл, в результате чего достигается экономия до 4 % материалов.

Второе. При любом механическом способе резки пластичного материала при применении жесткой подкладки образуется заусенец из плоскости листа. В дальнейшем при стопировании изделий они опираются друг на друга этими заусенцами, а между плоскостями листа образуется зазор. Незатвердевший лист провисает, деформируется, теряет плоскостность. Зазор и деформация листов накапливаются по высоте стопы. Резка же водяной струей исключает образование заусенца, и такого явления не происходит.

Таким образом, резка струей воды пригодна для обработки асбестоцементного полуфабриката, включая резку по криволинейной траектории («фасонную»).

В случае резки асбестоцементного полуфабриката более эффективно применение в качестве генератора высокого давления воды — агрегата типа 2600 НА («Варнер») вместо двухступенчатой системы с маслостанцией и гидромультпликатором;

рекомендуются следующие технологические параметры резки асбестоцементного листового полуфабриката толщиной до 11 мм: диаметр сопла 0,5 мм; скорость подачи воды до 5,5 м/мин; расстояние от обреза сопла до поверхности материала 7 мм, давление струи воды 8 МПа. При этом расход воды составляет 1,5 л в 1 мин.

Резка водяной струей возможна и для незатвердевших асбестоцементных труб без их деформации. Обрезки изделий возвращаются в технологический цикл.

Г. А. ШУВ, инж., И. М. ФИШЕР, канд. техн. наук, Ю. А. ЛЕРНЕР, инж.

Предприятие малой мощности по производству шифера

Дефицит в жилищном, гражданском, промышленном строительстве асбестоцементных листовых изделий — шифера — и сегодня не ослабевает. Этот строительный материал практически незаменим для устройства кровель жилых домов и зданий социально-бытового назначения, особенно в сельской местности и небольших городах, сооружения различных производственных построек и складских помещений, обустройства фермерских хозяйств и садовых участков.

НПО «Асбестоцемент» разрабатывает индивидуальные проекты предприятий малой мощности для заказчиков, желающих самостоятельно организовать экологически чистое производство шифера — эффективного, экономичного, долговечного, легкого, прочного материала.

Предприятие по выпуску шифера малой мощности (см. рисунок)

можно построить в городе, районном центре, сельской местности за 1—2 года, а при наличии производственных площадей и источников обеспечения энергоресурсами — и за более короткий срок.

НПО «Асбестоцемент» берет на себя разработку проектной, конструкторской и технологической документации для организации производства на предприятии малой мощности кровельных листов: волнистых длиной 1250, 1750 и шириной 980 и 1130 мм с высотой волны 40 мм и шагом ее 150 мм; плоских непрессованных, любого размера — шириной до 1200, длиной до 3600 и толщиной до 20 мм.

Производительность оборудования — 100—250 волнистых и 40—70 плоских листов в 1 ч (в зависимости от размеров) или около 15 млн. усл. плиток шифера в 1 год.

Технологический процесс производства асбестоцементных листов

состоит из следующих основных операций: приемки и хранения сырья; приготовления асбестоцементной суспензии; формования изделий и стопирование их (на прокладках); термовлажностной обработки; окончательного твердения на теплом складе и последующей отправки готовой продукции потребителю.

Обработка асбеста включает операции по обмыванию его в бегунах и гидравлической распушке в гидروطителе. После этого асбестовая суспензия перекачивается в турбосмеситель, в котором происходит ее смешивание с цементом. Асбестоцементная смесь перекачивается насосом в ковшовую мешалку, откуда подается на формование.

Формование и термовлажностная обработка листов производится на технологической линии, состоящей из листоформовочной машины, поста раскрытия заготовки и придания волнистой формы листу, стопирования листов с перекладкой их волнистыми прокладками, камеры предварительного твердения, оборудования разборки асбестоцементных листов и металлических прокладок, устройства чистки и смазки прокладок.

После разборки листов они стопируются и проходят окончательное твердение на теплом складе.

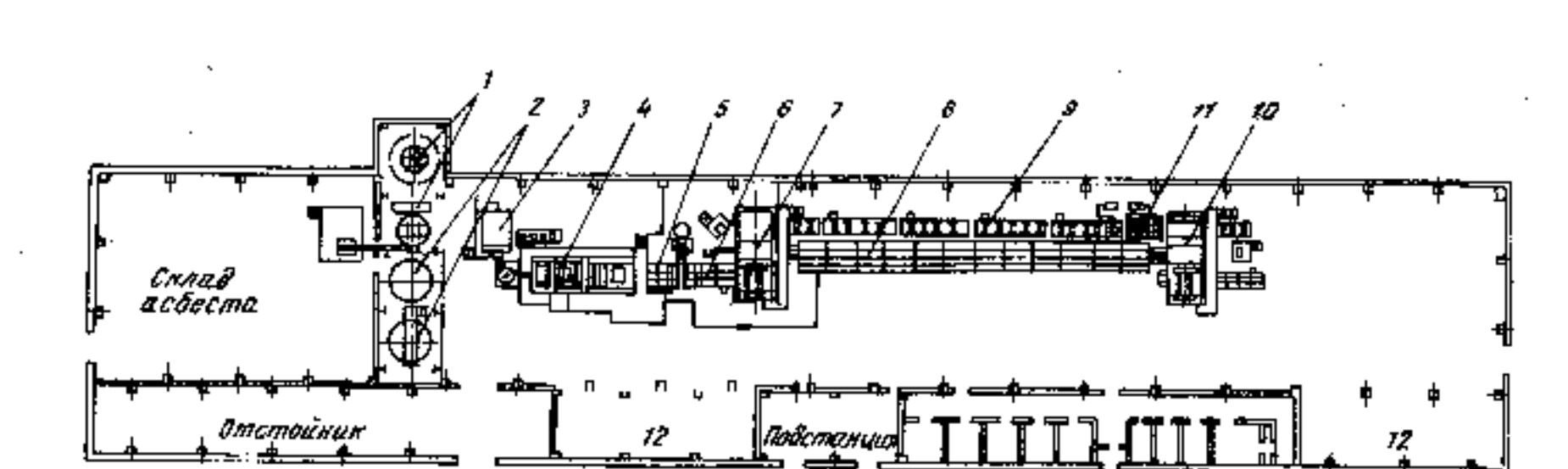
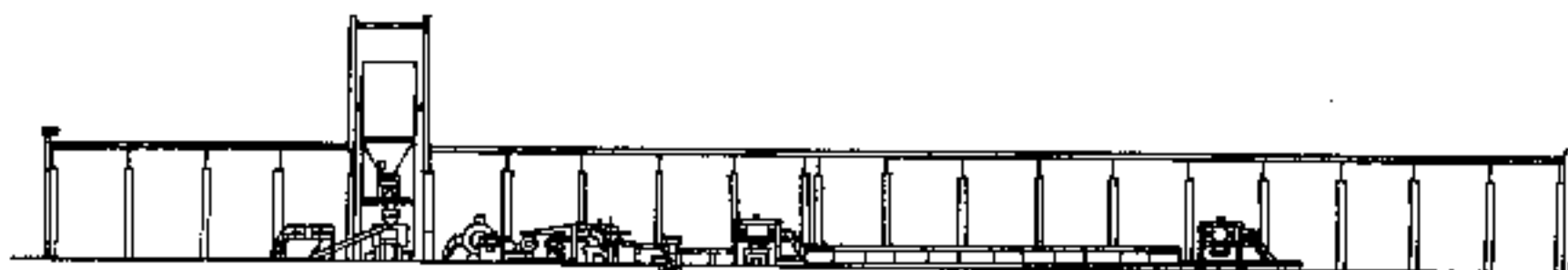


Схема технологического процесса производства асбестоцементных листов на предприятии малой мощности

1 — заготовительное отделение; 2 — рекуперационное отделение; 3 — ковшовая мешалка; 4 — листоформовочная машина; 5 — приемные конвейеры; 6 — конвейер раскрытия заготовки; 7 — волниро-стопирующий станок; 8 — камера твердения; 9 — конвейеры возврата прокладок; 10 — установка чистки и смазки прокладок; 11 — разборщик; 12 — вентиляционная камера

Готовая продукция отправляется потребителю автомобильным транспортом.

Масса оборудования технологической линии — около 180 т. Установленная мощность электродвигателей — около 400 кВт.

Образующиеся в процессе производства мокрые отходы асбестоцемента утилизируются в результате предусмотренного в проекте замкнутого цикла рекуперации. Сухие отходы, составляющие около 0,2 % общей массы можно использовать после дробления и помола в шихте взамен цемента.

Применяемый комплекс оборудования исключает использование ручного труда при изготовлении листов. Процессы производства на технологической линии полностью механизированы и автоматизированы. Для проведения ремонтных работ предусмотрены грузо-

подъемные механизмы и малые средства механизации.

Проект разрабатывается с учетом требований техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

Списочное число рабочих, обслуживающих производство, 35 человек.

По желанию заказчика НПО «Асбестоцемент» разрабатывает способы использования местных волокнистых материалов для частичной замены асбеста, исследует различные цементы, имеющиеся в распоряжении заказчика и дает рекомендации по их применению.

Здания, в котором может быть организовано производство листов, должно иметь пролет 12 или 18 м, площадь — около 2200 м². Может быть рассмотрена возможность размещения производства на площадях действующих предприя-

тий или разработан проект нового строительства.

Годовая потребность в материальных ресурсах при указанной выше производительности составляет ориентировочно: в асбесте — 2200 т, цемента — 13500 т, пара — 9800 т, горячей воды — 8970 Гкал; водопроводной воды — 15100 м³; электроэнергии — 2,15 МВт·ч.

Срок окупаемости капиталовложений — около трех лет.

НПО «Асбестоцемент» берет на себя на договорной основе проектирование и организацию изготовления оборудования, проведение монтажных и пусконаладочных работ, оказание технической помощи в освоении производства, обучение персонала, обеспечения нормативной документацией на сырье и материалы, проведение авторского надзора за строительством предприятия.

УДК 664.691-413.033.002.3.004.69

Ю. Н. ЖЕЛДАКОВ, канд. техн. наук, И. З. ВОЛЧЕК, канд. техн. наук, Г. Г. ГРИГОРЬЕВ, инж., И. А. КОНОПЛЕНКО, инж.

О разработке бесцилиндровой листоформовочной машины

Основной вид оборудования для производства листовых асбестоцементных изделий — круглосеточные машины. Они обеспечивают значительную производительность и позволяют получать изделия высокого качества.

Вместе с тем возникшие в последнее время проблемы заставляют думать о разработке альтернативного оборудования. Так, отдельные элементы круглосеточной машины, прежде всего технические сукна и сетки, становятся все более дефицитными и дорогими. Другая проблема связана с организацией производства безасбестовых кровельных материалов, для которого требуется соответствующее оборудование.

Решить названные проблемы можно, создав бесцилиндровую листоформовочную машину. Последняя в сравнении с цилиндриковыми имеет следующие преимущества. В связи с тем, что исчезает одна из главных функций технического сукна — снятие асбе-

стоцементной пленки с сетчатого цилиндра (его просто нет), могут быть использованы сукна более широкого ассортимента, в том числе чисто синтетические;

из-за отсутствия сетчатой части упрощается конструкция машины,

значительно сокращаются в связи с этим эксплуатационные затраты, в частности на сетки, расход которых на одну листоформовочную машину составляет более 2 тыс. м² в 1 год;

так как исключается процесс фильтрации (сетчатый цилиндр отсутствует), можно наряду с асбестом (или взамен его) применять альтернативные виды волокон, а также расширить сырьевую базу используемых вяжущих веществ (по минералогическому составу, дисперсности и добавкам);

в результате применения для формования концентрированных

Состав шихты	Концентрация суспензии, %	Влажность полуфабриката, %	Давление прессования, МПа	Предел прочности при изгибе, МПа		Плотность, г/см ³	Водопоглощение, %
				в наповалении	в ссырьевом		
				Без прессования			
Волокно-целлюлоза сульфатная набеленая (распушка по ШР-50") — 6 %, цемент — 94 %	35	32,5		16,3	18,2	1,28	34,5
Волокно-ХТММ (распушка по ШР-50) — 6 %, цемент — 94 %	25	24,5	20	9,4	12	1,72	15
Волокно ХТММ (распушка по ШР-50") — 3 %	50	23		5,3	6,8	1,43	23,2
Асбест П-5-50—50 % — 2 %	50	23	20	18,5	19,4	1,93	13,6
П-6-30—50 %			Без прессования	11,5	15,8	1,78	17,8
Цемент — 95 %							
Станловолокно Щ-15-ЖТ—3 %	50	23	Без прессования	19,5	30,3	1,92	15
Асбест П-5-50—2 %							
Цемент 95 %							
Асбест П-50-50—15 %	25	24	Без прессования	175	200	1,7	18
Цемент — 85 % (контрольный)							

асбестоцементных суспензий, наносимых непосредственно на фильтрационную ленту, на 30—40 % сокращается расход воды; отпадает потребность в соляной кислоте, которая используется для промывки сетчатых цилиндров.

В ряде стран (Великобритании, Швейцарии) выданы патенты на изготовление бесцилиндровых машин, а в Японии (фирма «Fuji») и в Чехо-Словакии (завод в г. Шумперке) уже установлены машины такого типа.

Наиболее сложный вопрос, который встает при конструировании промышленной бесцилиндровой листоформовочной машины, — это нанесение на движущееся сукно (или сетку) весьма тонкого и равномерного по толщине волокнисто-цементного слоя на всю рабочую ширину машины.

Специалистами ВНИИпроектасбестоцемента создана лабораторная бесцилиндровая листоформовочная машина с шириной фильтрационной ленты 200 мм. Машина состоит из узла, с помощью которого тонкий слой цементно-волокнистой массы наносится на движущуюся фильтрационную ленту, расположенную на вакуумной коробке. Отвакуумированный слой поступает на форматный барабан, на котором навивается и уплотняется полуфабрикат заданной толщины. Отформованный лист снимается с форматного барабана с помощью срезающего.

Для проверки возможности формования на установке образцов изделий, изготовленных с использованием различного волокнистого сырья, осуществлен ряд экспериментов*.

В качестве волокнистого сырья использовали асбест марок П-5-50 и П-6-30 (ГОСТ 1287—83); сульфатную небеленую целлюлозу (ЭЖБ-1) — ГОСТ 5186—88; химико-термомеханическую массу (ХТММ); щелочестойкое стекловолокно марки Щ-15-ЖТ (ГИС).

В качестве вяжущего применяли цемент Воскресенского цементного завода марки 400 (ТУ 21-26-18-91).

Формование велось при скорости движения фильтрующей ленты 17 м/мин. В некоторых сериях опытов образцы после снятия наката с форматного барабана подвергались дополнительному уплот-

нению при давлении 20 МПа. Физико-механические показатели волокнисто-цементных образцов приведены в таблице.

Из данных таблицы видно, что из шихты, содержащий 6 % сульфатной небеленой целлюлозы и 94 % портландцемента, получен без дополнительного прессования материал с пределом прочности при изгибе в «слабом» направлении более 16 МПа и в «сильном» — более 18 МПа. Вместе с тем следует отметить относительно низкую плотность материала — всего 1,28 г/см³ и соответственно высокое водопоглощение 34,5 %.

При использовании в шихте волокна ХТММ — 6 % и портландцемента — 94 % без дополнительного прессования был получен материал с пределом прочности при изгибе в «слабом» направлении всего 5 МПа и в «сильном» — менее 7 МПа. При дополнительном прессовании прочность материала в «слабом» направлении увеличивается до 9 МПа. Введение в шихту наряду с 3 % волокна ХТММ 2 % асбеста позволило несколько

увеличить прочностные свойства материала. Так, непрессованные образцы показали прочность в «слабом» направлении 11,5 МПа и в «сильном» — 15,8 МПа. С дополнительным прессованием получаются более прочные образцы. Прочность в «слабом» направлении составила 18,5 МПа, в «сильном» — около 20 МПа.

Материал непрессованный, содержащий 3 % щелочестойкого стекловолокна длиной 10 мм и 2 % асбеста, показал предел прочности при изгибе в «слабом» направлении около 20 МПа и «сильном» — до 30 МПа при плотности 1,92 г/см³.

В зависимости от вида используемого волокна концентрация суспензии находилась в диапазоне 25—50 %.

В результате выполненных экспериментов установлены работоспособность лабораторной бесцилиндровой машины, возможность формовать на ней материал, содержащий различные виды волокнистого сырья при концентрациях исходных суспензий в широких пределах.

МП «Интермикросервис» предлагает к реализации РЕШЕТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ

Решетки изготавливаются на оборудовании фирмы «Schlatter» (Швейцария) методом точечной сварки.

Технические характеристики

Размеры решетки: длина — 2,8—6 м, ширина — 1,1—1,65 м.
Размер клетки минимальный — 100×50 мм.

Материал: проволока стальная ГОСТ 17305—71 диаметром 4 мм.

Решетки можно применять в качестве:

- арматуры для выполнения штукатурных и бетонных работ;
- арматуры для изготовления стеновых панелей, дорожных плит и других строительных конструкций;
- модуля для монтажа стационарных или временных ограждений;
- модуля для сооружения теплиц, парников, птичников и т. д.;
- модуля для сооружения опорных стен и панелей в декоративном садоводстве.

Производительность оборудования — 20 000 решеток в месяц.

Форма оплаты — любая.

Телефон: (095) 923-16-67.

Адрес: Москва, 129642, а/я № 32.

К предприятию есть подъездные пути.

* В работе принимали участие Ф. И. Русаков, А. В. Хрусталев и Л. Ф. Герашенко.

IN THE ISSUE

Grizak Ju. S. The scientific and production branch association under new conditions
Rabej M. B., Fisher I. M. Structural corrugated 135/350 shape sheets and the complex of technological equipment for their production
Dribinsky V. M., Borovick V. I., Konov G. V., Lerner Ju. A. Universal equipment for manufacture of extrusion building products
Kazantseva S. I., Smelkova A. V., Korneev B. P. Asbestos cement products with protective and decorative coatings based on water-diluted painting compounds
Blokh G. S., Parygin V. P., Dolinskaja E. S. Substitutes of asbestos in the production of composite sheet materials
Kolesnikov B. I., Komarov V. A., Fuks V. A., Ovtzynov I. E. A closed cycle of recuperation of the sediment in the production of asbestos cement products
Fisher I. M., Lerner Ju. A. Modernized hardening conveyor for production of roofing sheets of increased accuracy
Ioramashvili I. N., Lazer I. I. New means of testing corrugated sheets for strength
Volchek I. Z., Khaldej T. V., Ivanova V. V., Chjumadurova L. I. Fibrocement materials based on glass fibre
Efficient method of cutting out brass nets for coating the cylinders of molding machines
Konoplenko I. A., Zheldakov Ju. N., Grigorjev G. G. Cutting of non-hardened asbestos cement by water jet
Shuv G. A., Fisher I. M., Lerner Ju. A. A small-capacity enterprise for slate production
Zheldakov Ju. N., Volchek I. Z., Grigorjev G. G., Konoplenko I. A. The development of cylinderless sheet molding machine

IN DER NUMMER

Grizak Ju. S. Wissenschaftliche Produktionsvereinigung unter den neuen Bedingungen
Rabej M. B., Fischer I. M. Konstruktive Wellplatten von 135/350 Profil und komplexe technologische Ausrüstung für ihre Fertigung
Dribinskij W. M., Borovik V. I., Konow G. W., Lerner Ju. A. Universelle Ausrüstung zur Herstellung von den durch Extrusion erzeugten Bauezeugnissen
Kasanzewa S. I., Smelkova A. W., Korneev B. P. Asbestzementzeugnisse mit dekorativen Schutzanstrichen auf der Grundlage von den mit Wasser verdünnten Anstreichzusammensetzungen
Bloch G. S., Parygin W. P., Dolinskaja E. S. Ersatzstoffe für Asbest in der Erzeugung von Kompositionstafeln
Kolesnikow B. I., Komarow W. A., Fuks W. A., Owzynow I. E. Geschlossener Rekuperationskreislauf vom Rückstand in der Herstellung von Asbestzementzeugnissen
Fischer I. M., Lerner Ju. A. Modernisierter Erhärtungsbandförderer zur Herstellung von Dachplatten erhöhter Genauigkeit
Ioramashvili I. N., Lazer I. I. Neue Mittel zur Prüfung von Wellplatten für Festigkeit
Woltschek I. S., Chaldej T. W., Ivanowa W. W., Tschumadurova L. I. Faserzementstoffe auf der Grundlage von Glasfaser
Wirkungsvolle Methode des Schneidens von Messingnetz beim Überziehen von Siebzylindern der Formgebungsmaschinen
Konoplenko I. A., Zheldakov Ju. N., Grigorjev G. G. Schneiden von nichterhartendem Asbestzement mit Wasserstrahl
Shum G. A., Fischer I. M., Lerner Ju. A. Kleinleistungsbetrieben für Schieferherstellung
Zheldakov Ju. N., Woltschek I. S., Grigorjev G. G., Konoplenko I. A. Entwicklung von zylinderloser Plattenformmaschine

DANS LE NUMÉRO

Grizak Y. S. Groupement sectoriel science-production dans les conditions nouvelles
Rabej M. B., Fischer N. M. Plaques ondulées de profil de 135/350 et ensemble d'équipements technologiques pour leur production
Dribinski V. M., Borovik V. I., Konov G. V., Lerner Y. A. Matériel universel pour fabrication des produits d'extrusion
Kazantseva S. I., Smelkova A. V., Korneev B. P. Produits en amiante ciment avec revêtement décoratif à base des peintures composées diluées à l'eau
Blokh G. S., Paryguine V. P., Dolinskaja E. S. Substituts d'amiante dans la production des matériaux en feuille composites
Kolesnikov B. I., Komarov V. A., Fuks V. A., Ovtzynov I. E. Cycle fermé de récupération du résidu lors de la fabrication des produits en amiante ciment
Fischer I. M., Lerner Y. A. Chambrée modernisée de durcissement pour fabrication des plaques de toiture à résistance élevée
Ioramashvili I. N., Lazer I. I. Nouveaux moyens d'essai à la résistance pour les plaques ondulées
Volchek I. Z., Khaldej T. V., Ivanova V. V., Tschoumadourova L. I. Matériaux en fibro-ciment à base de fibre de verre
Procédé efficace de coupe de la toile de laiton pour revêtement des cylindres des machines à mouler
Zheldakov Y. N., Konoplenko I. A., Grigorjev G. G. Coupage de l'amiante-ciment non durci à l'aide de jet d'eau
Shuv G. A., Fischer I. M., Lerner Y. A. Entreprise de faible capacité pour la production d'ardoise
Zheldakov Y. N., Volchek I. Z., Grigorjev G. G., Konoplenko I. A. Machine à mouler les feuilles sans cylindre

На первой странице обложки: новая технологическая линия по производству асбестоцементных волнистых конструктивных листов «ВК» на Опытном производственном предприятии НПО «Асбестоцемент»

Редакционная коллегия:

М. Г. РУБЛЕВСКАЯ (главный редактор), А. С. БОЛДЫРЕВ,
 А. В. ВОЛЖЕНСКИЙ, Х. С. ВОРОБЬЕВ, Ю. В. ГУДКОВ, Б. К. ДЕМИДОВИЧ,
 А. Ю. КАМИНСКАЯ, М. И. КОТОВ, А. Н. ЛЮСОВ, Л. А. МАТЯТИН,
 А. Ф. ПОЛУЯНОВ, А. В. РАЗУМОВСКИЙ, С. Д. РУЖАНСКИЙ,
 В. А. ТЕРЕХОВ, И. Б. УДАЧКИН, Е. В. ФИЛИППОВ, Н. И. 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 10.06.92.
 Подписано в печать 04.08.92.
 Формат 60x88¹/₁₆.
 Бумага книжно-журнальная.
 Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,92. Усл. кр.-отт. 5,92. Уч. изд. л. 5,37.
 Тираж 11 810 экз. Заказ 5884.
 Цена 10 р.

Набрано на ордена Трудового Красного Знамени Чкаловском полиграфическом комбинате Министерства печати и информации Российской Федерации 142300, г. Чкалов (Московской обл.)
 Отпечатано в Подольском филиале ПО «Периодика»
 142110, г. Подольск, ул. Кирова 25.