

СБОРНЫЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОН

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА — ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Важный шаг в развитии крупнопанельного домостроения в Сибири	4
Применение суперабсорбирующих полимеров (SAP) в качестве добавки к бетону	8
Высокопрочный легкий бетон как инструмент для развития строительной отрасли	14
Прогрессивные технологии сборного строительства с использованием железобетонных большепролетных конструкций	18
Уникальные высотные сборные дома в Челябинске — спроектировано в Allplan	22
Reikko Group: повышая эффективность строительной отрасли	24
Сейсмостойкое строительство на основе сборных элементов изменяет облик Узбекистана	28
NORDIMPIANTI — только эффективные решения. Современное эффективное производство предварительно напряженных многопустотных плит перекрытия высокого качества на технологической линии NORDIMPIANTI в ОАО «ЖБК-1» (г. Чебоксары, Чувашская Республика)	32
Компания «ПИК-Индустрия»: формируя современную концепцию индустриального строительства	36
Рост эффективности производства пустотных плит за счет здравого смысла и автоматизации	42



4



18



32

БЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

СОВРЕМЕННЫЕ ДОБАВКИ — КЛЮЧ К РЕШЕНИЮ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Поликарбоксилаты — современные представления о строении и механизме и немного терминологии	46
ООО «Композит»: инновационная технология изготовления и ремонта технологических поддонов для автоматизированных линий вибропрессования	50
Стандарт Ассоциации производителей вибропрессованных изделий «Камни и плиты мощения бетонные вибропрессованные». Апробация на городских объектах благоустройства	53
«Выбор» выбирает ROTHO. На заводе группы «Выбор» в Московской области установлено оборудование компании ROTHO для выдержки и затвердевания бетонных изделий, звукоизоляции и пылеудаления	54
Компания SR-SCHINDLER: как сделать бетон красивым. Улучшение качества бетонных поверхностей — безальтернативный путь развития бетонной индустрии	58
Kobra Formen GmbH — история инноваций и борьбы за качество	64
Шаг в будущее. Фабрика «Готика» первой в России запускает в эксплуатацию полнокомплектный производственный участок по облагораживанию бетонных поверхностей	70

СБОРНЫЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОН В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

О воссоздании коробчатых блоков железобетонных пролетных строений и мостовых сооружений из них	74
---	----

58

**БЕТОН
и ЖЕЛЕЗОБЕТОН 2017**
www.slavutich-media.ru
ОБОРУДОВАНИЕ · МАТЕРИАЛЫ · ТЕХНОЛОГИИ

Учредитель, редакция и издатель — **ООО «Славутич»**
Адрес: 198188, Санкт-Петербург, ул. Возрождения, 20-а

Тел./факс (812) 321-0638

Генеральный директор,
главный редактор **Руслан Погребняк**

Распространение: ООО «Славутич».
Бесплатно. Рекламное издание.

Возрастная классификация информационной продукции 6+
Федеральный закон № 139-ФЗ от 28 июля 2012 года

Отпечатано в типографии ООО «Грейт Принт».

Подписано в печать 28. 02. 2017 г.

Установочный тираж 3500 экз.

За содержание рекламных объявлений редакция
ответственности не несет.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авто-
ров. Рукописи не возвращаются, авторское вознаграждение

не выплачивается. Все рекламируе-
мые товары и услуги имеют соответ-
ствующие сертификаты и лицензии.
Перепечатка публикаций только с со-
гласия издателя.

Регистрационное свидетельство ПИ
№ ФС77-31381 выдано Федеральной
службой по надзору за соблюдением
законодательства в сфере массовых
коммуникаций и охраны культурного
наследия, 7 марта 2008.



Смесительная техника для производства высококачественного бетона



бетонная черепица, облицовочный бетон, бетон для железобетонных шпал, пенобетон, самоуплотняющийся бетон, фибробетон, высокопрочный бетон, сверхвысокопрочный бетон, полимерный бетон

С уникальной во всем мире системой смешивания

- Вы сможете переработать материал любой консистенции
- Вы сможете сократить количество брака
- Вы сможете воспроизводить качество на высочайшем уровне
- Вы получите широкие возможности быть достаточно гибкими в развитии новой продукции

Решайтесь, как это сделали многие другие, на приобретение новой системы для Вашего производства.

Так как Ваш конечный продукт никогда не будет лучше, чем смесь для его изготовления!

ООО Айрих Машинентехник

ул. Уржумская, 4, строение 2
129343 Москва, Российская Федерация
Телефон: (495) 7716880, факс: (495) 7716879
E-mail: info@eirich.ru, Internet: www.eirich.ru

ООО Айрих Машинентехник

ул. Стартовая 20, офис 302
49041, Днепропетровск, Украина
Телефон: (056) 794 31 45; Факс: (056) 794 31 46
E-mail: info@eirich.ua

Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG
E-mail: eirich@eirich.de, Internet: www.eirich.com



The Pioneer in Material Processing®

Новатор в приготовлении смесей

ВАЖНЫЙ ШАГ В РАЗВИТИИ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В СИБИРИ

Совместными усилиями строительной компании «Энергомонтаж», холдинга PROGRESSGROUP и немецкой инженеринговой компании Licon GmbH (представитель PROGRESS GROUP на постсоветском пространстве) в Новосибирске успешно введено в эксплуатацию современное производство сборного железобетона



ООО «Энергомонтаж»

г. Новосибирск, ул.Тюленина, д. 26
e-mail: info@em-nsk.ru
Телефон приёмной: +7 (383) 347-81-00
www.em-nsk.ru

Progress Holding AG

Julius-Durst-Straße 100
39042 Brixen, Италия
Т +39 472 979900
F +39 472 979999
info@progress-group.info
www.progress-group.info

EBAWЕ Anlagentechnik GmbH

Dübener Landstr. 58
04838 Eilenburg, Германия
Т +49 3423 6650
F +49 3423 665200
info@ebawe.de
www.ebawe.de

LiCon GmbH

представитель PROGRESS Group по СНГ
Marienstrasse 122
32425 Minden, Германия
Т +49 (0) 571 404 35 41
F +49 (0) 571 404 35 43
info@licon-gmbh.de

Новосибирск — официальная (здесь находится администрация Сибирского федерального округа) и неофициальная столица Сибири; третий по численности населения город России; один из ее ведущих промышленных и культурных центров; самый крупный мегаполис к востоку от Урала.

Население Новосибирска — более 1 млн 600 тыс., а Новосибирской области — 2 млн 700 тыс. человек. По этому показателю в Сибирском ФО регион делит второе и третье место с Кемеровской областью, уступая только Красноярскому краю.

В городе и области ведется масштабное жилищное строительство. В 2008 году Новосибирск перешагнул знаковый рубеж — миллион квадратных метров нового жилья в год. С 2010-го темпы жилищного строительства только увеличиваются.

В Новосибирской области работает около 8 тысяч строительных организаций. По количеству общей площади введенных в действие жилых домов она является абсолютным лидером в Сибири, почти вдвое опережая и Красноярский край, и Кемеровскую область. В целом по России по этому показателю Новосибирская область входит в первую десятку, впереди только две столицы — Москва и Санкт-Петербург — и еще несколько субъектов РФ. Весомый вклад в лидирующие позиции строительной отрасли региона вносит компания «Энергомонтаж». С осени 2015 г. ее возможности существенно выросли благодаря вводу в эксплуатацию завода крупнопанельного домостроения.

Его проектирование и поставку основного оборудования выполнила Группа компаний PROGRESS GROUP, объединяющая ведущих европейских и североамериканских производителей оборудования для индустрии сборного железобетона. Общую координацию действий участников проекта осуществ-

ляла компания Licon GmbH (Германия), специалисты которой приняли самое активное участие в его разработке, стратегическом планировании строительства и запуске нового предприятия, а сегодня помогают организовать его максимально эффективную эксплуатацию.

За плечами Группы компаний PROGRESS GROUP и Licon GmbH десятки успешно реализованных проектов — предприятий по производству сборного бетона — в разных странах мира, в т. ч. в СНГ и России. Годовой опыт эксплуатации завода в Новосибирске позволяет с уверенностью утверждать, что и он займет достойное место в этом уникальном послужном списке холдинга.

Предприятие было построено в кратчайшие сроки. Еще несколько лет назад на этом месте был продуваемый всеми ветрами пустырь размером 12,5 га, с одиноким силуэтом остова старого производственного корпуса без крыши и стен. Только три пролета, колонны и фермы перекрытий. Договор о строительстве завода подписали в июне 2013 года. Начало активной фазы работ — май 2014-го; окончание — август 2015 г. Торжественное открытие построенного с нуля предприятия состоялось 9 сентября 2015 года в присутствии высоких гостей — члена Совета Федерации Н. Н. Болтенко, председателя Новосибирского городского совета депутатов Д. В. Асанцева, представителей администрации города и области.

К глубокому сожалению, среди присутствующих не было человека, которому Завод крупнопанельного домостроения в Новосибирске обязан своим появлением — Леонида Ивановича Сидоренко, на протяжении более десяти лет возглавлявшего компанию «Энергомонтаж». Благодаря его таланту руководителя и профессионализму строителя она превратилась в одного из ведущих застройщиков столицы Сибири. Идея переориентировать



Правильно-отрезной станок



Сварочная автоматическая установка для сетки M-System Evolution

компанию с преимущественно энергетического на жилищное строительство, и с целью укрепления ее производственной базы построить новый современный завод принадлежит Л.И. Сидоренко. Он много думал над концепцией предприятия. Обсуждал ее с партнерами, коллегами, производителями оборудования. Воплотить в жизнь его мечту было суждено сыну — Ивану Леонидовичу Сидоренко, сменившему отца на посту директора компании и ставшему управляющим нового устремленного в будущее завода.

Завод крупнопанельного домостроения компании «Энергомонтаж»

Планируя строительство завода крупнопанельного домостроения, в компании «Энергомонтаж» не ставили целью бить рекорды по объемам выпускаемой продукции. Как показал опыт других предприятий, в т.ч. построенных в Новосибирске, производительность в несколько сотен тысяч квадратных метров сборного железобетона в год все не гарантирует полную загрузку производственных мощностей. А их простаивание вместо ожидаемой прибыли приносит многомиллионные убытки. Поэтому было решено — ввести в строй сравнительно небольшой, относительно недорогой, но при этом мобильный, легко управляемый, максимально эффективный завод. Его производительность при двухсменном режиме работы в течение 250 дней — 80 тыс. м² жилья в год (или девять семнадцатизэтажных зданий). Но это не предел. Увеличив сменность, количество рабочих дней и паллет в циркуляционных линиях, можно ежегодно отгружать до 150 тыс. м² готовой продукции.

По мнению совладельца и генерального директора предприятия Ивана Леонидовича Сидоренко, к 2018 году рыночная конъюнктура позволит выйти на производство 120 тыс. м² жилья в год.

Название — «Завод крупнопанельного домостроения» — означает, что в ком-

пании «Энергомонтаж» был сделан осознанный выбор в пользу панельного домостроения как одного из вариантов сборного строительства. Он оказался обусловлен как предыдущим опытом ее работы на рынке жилищного строительства, так и экономическими реалиями сегодняшнего дня.

«Энергомонтаж» — фирма со стажем. Уже в 2007 году, построив 40 тыс. м² жилья, она вошла в первую тройку новосибирских строительных компаний. Здесь возводили дома, используя различные системы домостроения, и не понаслышке могли убедиться в их сильных и слабых сторонах.

Крупнопанельное домостроение — наиболее экономически эффективный способ строительства. В современной России основным заказчиком жилья являются государственные федеральные и муниципальные структуры. В силу понятных причин они стремятся ограничивать верхнюю планку его стоимости, а это не может не предопределять основной акцент на доступное жилье. Как показывает российский и мировой опыт, оптимальным инструментом для реализации проектов эконом-класса является сборное строительство. Современная российская панель, изготовленная на оборудовании от лучших мировых производителей, лишена недостатков, в которых ее упрекали, и особенно часто на стыке 80–90-х годов прошлого века, указывая на скучные кварталы однообразных маловыразительных домов с темными подтеками влаги на стыках. Сегодня панель обладает совершенной конструкцией, эффективной теплоизоляцией, способна гарантировать разнообразие архитектурно-планировочных решений и привлекательный внешний вид зданий. И что не менее важно — обеспечивать высокие темпы строительства при существенном сокращении объемов и удешевлении работ на строительных площадках. Технологии, оборудование и организация производства на Заводе крупнопанельного домостроения в Новосибирске позволяют полностью реализовать все преимущества современной версии крупнопанельного домостроения.

Оборудование и особенности ведения бизнеса от PROGRESS GROUP

Если с приоритетами в выборе системы домостроения определились достаточно быстро, то выбор производственно-технологического оборудования занял намного больше времени. Специалисты компаний «Энергомонтаж» и Licon GmbH, Группы компаний PROGRESS тщательно просчитывали разные варианты.

Виктор Алексеевич Лихтнер, генеральный директор компании Licon GmbH (Германия):

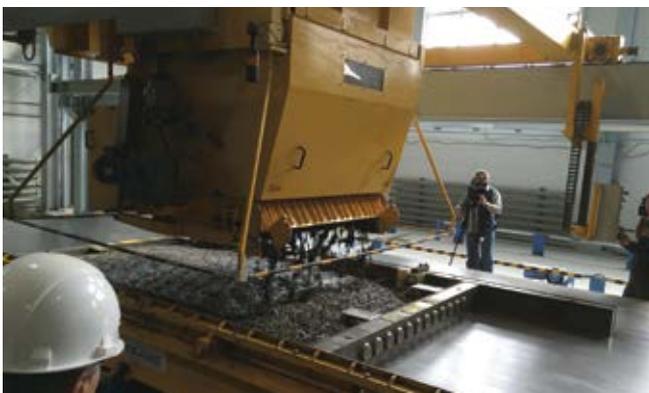
«Один из принципов работы Группы компаний PROGRESS GROUP с заказчиком — максимальная открытость при обсуждении любых вопросов. Во-первых, заказчик всегда внимательно выслушает, стараясь как можно лучше понять его пожелания и предложения, а при необходимости для пользы дела помогут их сформулировать более «рельефно». Во-вторых, заказчик получает исчерпывающую информацию о возможных путях решения поставленных им задач; о сильных и не самых сильных сторонах и экономической цене этих решений.

Опыт и технический кругозор специалистов Группы позволяют глубоко вникать в самую сложную проблематику, а большой банк наработанных решений и высокая квалификация — служат гарантом успешного «разруливания» самых сложных ситуаций.

Другой наш принцип — мы не просто продаем оборудование. Группа компаний — полноценный участник проекта, не меньше заказчика заинтересованный в его положительном результате. Изготовление и поставка оборудования — только один из этапов работы, направленной на достижение главной цели — создание современного инновационного, экономически эффективного с потенциалом развития на многие годы вперед предприятия.

А это — коренным образом отличающаяся от классической модели «продавец-покуп-

Бетонораздатчик, выгружает бетон равномерно в соответствии с контурами и толщиной элементов



Заформованный элемент





Плоттер наносит контур элемента



Паллеты со свежезабетонированными элементами поступают в комплекс стеллажей для сушки

патель» система взаимоотношений. Это — подлинное партнерство, в которое целиком погружаешься как минимум на 5–7 лет. Это — огромная ответственность перед людьми, которые часто становятся твоими друзьями, запросто позволяющими себе разбудить тебя звонком среди ночи.

Это — гораздо больше, чем просто бизнес, это — образ жизни.

От производства пустотных плит и панелей отказались по двум причинам: из-за нехватки производственных площадей и большого числа производителей «пустотки» в Новосибирске и Новосибирской области.

Сначала предпочтение отдавалось схеме, в которой изготовление наружных сэндвич-панелей осуществлялось на линии циркуляции паллет, а межкомнатных стен (перегородок) и перекрытий — в кассетных формах и на дополнительных столах.

Но затем, взвесив все «за» и «против», отказались и от кассетных форм. Их полное отсутствие при наличии двух линий циркуляции паллет стало одной из особенностей завода в Новосибирске. Обе линии были изготовлены компанией EBAWE.

Линии циркуляции паллет

Линия №1 с годовой производительностью 140 тыс. м² изделий — 34 паллеты размером 10,4×4,0 м — служит для изготовления наружных многослойных сэндвич-панелей. Линия №2 производительностью 250 тыс. м² изделий — 46 паллет такого же размера — для однослойных изделий — внутренних панелей и перекрытий.

Особенность второй линии — наличие циркулирующих в общем потоке специальных паллет-форм, служащих для изготовления вентиляционных блоков, лестничных маршей, нескольких типов ребристых перекрытий. Необходимость такого нестандартного решения была продиктована дефицитом производственных площадей для размещения отдельно стоящих форм.

Использование магнитной опалубки в линиях циркуляции паллет EBAWE позволяет быстро перенастраиваться на производство самых разнообразных изделий. А применение эффективной опалубочной системы InfinityLine дает возможность выполнять установку опалубки с минимумом опалубочных элементов и без использования доборных опалубочных профилей

(при задействовании системы notch-free — еще и без фасочных вырезов). Все это упрощает и удешевляет опалубочные процессы, позволяет добиваться их высокого качества.

Паллеты компании EBAWE обладают целым рядом особенностей, отличающих их от аналогичного по назначению оборудования других производителей и позволяющих обеспечить высокое качество получаемой с их использованием продукции.

Все паллеты EBAWE шлифуются за одну установку на специальных высокоточных обрабатывающих центрах. Благодаря такой обработке максимальный размер неровностей не превышает 25 микрон. Прямым следствием высокого качества поверхности паллеты является безукоризненное качество лицевой поверхности сформованного на ней сборного железобетона.

Сварка паллет осуществляется на роботизированной линии. Это гарантирует высокое качество и полное соответствие заданным параметрам сварных швов. Железобетонные изделия, изготовленные на сваренных роботом паллетах, отличаются стабильно высоким качеством, — исключены перекосы, коробления, изгибы.

Равномерная и точная укладка бетона на формовочную поверхность паллеты осуществляется посредством бетонораздатчика, оснащенного шнековой разгрузочной системой. У каждого поперечного шнека — собственная закрывка, что позволяет полностью автоматизировать подачу бетона и отказаться от услуг оператора.

Высокой эффективностью и экономичностью отличаются устройства очистки паллет, распыления смазочного материала.

Огромное внимание в компании EBAWE уделяется вопросам уплотнения бетона, решающим образом влияющего на качество ЖБИ.

В линиях циркуляции паллет используются специальные вибропосты с комбинированными (низкочастотные + высокочастотные) или только высокочастотными уплотняющими установками.

На вибропостах паллеты устанавливаются на вибропоры и, в отличие от установок других производителей, жестко фиксируются на уплотняющей установке, что обеспечивает максимальной полную передачу энергии вибратиков бетонной смеси.

Низкочастотная уплотняющая установка выполняет колебания паллет в горизонтальной плоскости, как в отдельности по осям X

или Y, так и сразу по обеим. Высокочастотная имеет высокочастотные вибраторы для вертикальной вибрации, которые устанавливаются на резиновых амортизаторах.

Для таких виброустановок не требуется устройства приямков и специальных фундаментов.

Важнейший участок любого завода сборного железобетона — арматурное производство

Один из пролетов полностью отдан под изготовление арматурных изделий — сетки и каркаса. Основной машиной арматурного производства является высокоавтоматизированная и высокопроизводительная сеточная машина M-System Evolution с восемью катушками и девятью сварочными головками, которая позволяет изготавливать сетки строго по заданному чертежу, сразу со всеми проемами, с разным шагом и диаметрами арматуры. В комплект поставки входят также скобогибочный автомат EBAS 16 с четырьмя катушками и две машины по обработке прутковой арматуры — резке по длине и загибке петель. Весь этот комплект изготовлен компанией Progress Maschinen & Automation. На арматурном участке также установлено вспомогательное оборудование российского производства, в частности, вертикальные сварочные столы.

Эксклюзивное решение бетоносмесительного узла (БСУ)

В компании «Энергомонтаж» приняли решение установить его в башенном исполнении. Обсуждались плюсы и минусы такого решения довольно долго. Многократно рассматривались другие варианты. Но заказчик настоял на своем. По рекомендации специалистов Группы компаний PROGRESS GROUP были закуплены два тарельчатых бетоносмесителя компании Liebherr, каждый объемом 1,5 м³.

Компания Liebherr больше известна как производитель смесительного оборудования для товарного бетона, нежели для комплектирования заводов индустриального домостроения, поэтому была выполнена необходимая работа для максимальной адаптации бетоносмесительного оборудования Liebherr к особенностям завода крупнопанельного домостроения.



Строительная компания ООО «Энергомонтаж» является признанным лидером строительства жилья в Новосибирске

От БСУ готовая бетонная смесь поступает на линии циркуляции паллет с помощью двух автоматических линий адресной подачи бетона, снаряженных бадами вместительностью по 1,5 м³.

Все управление производственными процессами осуществляется с помощью программного обеспечения ebos®, разработанного компанией EBAWE, — комплексного решения, охватывающего всю технологическую цепочку и непрерывно сопровождающего каждое изделие на всех ее этапах.

PROGRESS GROUP — разговаривать на одном языке с заказчиком

В целом завершившее процесс интеграции PROGRESS GROUP — успешное объединение компаний, стремительно расширяющее свое присутствие во всем мире. Основное направление его деятельности — комплексные решения для индустрии сборного железобетона. В составе Группы пять машиностроительных компаний: Ebaawe Anlagentechnik, Progress Maschinen & Automation, Tecnocon, Echo Precast Engineering и Ultraspan.

Кроме того в группу входит собственный завод по производству сборного железобетона. Современное роботизированное производство панелей служит одновременно экспериментальной и демонстрационной площадкой, где можно отработать инновационные технологии и показывать их потенциальным клиентам.

В отдельные структуры организационно выделены фирма, разрабатывающая программные продукты для управления линиями циркуляции паллет и общезаводского

администрирования, а также собственная строительная компания.

Виктор Алексеевич Лихтнер,
генеральный директор компании
Licon GmbH (Германия):

«Группа компаний PROGRESS GROUP — единственный в мире холдинг компаний-производителей оборудования для изготовления сборного железобетона, который способен «из одних рук» выполнить полную комплектацию завода под ключ. В PROGRESS уверенно удерживают в руках все нити управления реализацией проектов по строительству и модернизации заводов сборного железобетона, самостоятельно отвечая на весь спектр возникающих при этом вопросов.»

У заказчика нет необходимости обращаться к каждому производителю оборудования, — все они представлены в лице одного надежного и компетентного партнера — PROGRESS GROUP. Ни одна деталь не будет упущена, утеряна, забыта в суматохе взаимодействия большого числа партнеров. Приведенные к единому знаменателю усилия поставщиков оборудования, их взаимодействие с заказчиком и между собой окажутся максимально эффективными. И это огромное преимущество для всех.»

В Группе компаний PROGRESS GROUP оказывают не только мощную инженеринговую поддержку, но и помогают с открытием кредитных линий. Посредничество Группы компаний позволяет привлечь в российскую строительную отрасль немецкие деньги. Так, германским капиталом профи-

нансировано строительство и модернизация заводов сборного железобетона в Ульяновске и Набережных Челнах.

Только финансовой поддержки недостаточно. Чтобы быстрее вернуть вложенные инвестиции, необходимо принимать взвешенные выверенные решения, следуя проверенным временем постулатам. Один из них — создание любого производства сборного железобетона необходимо начинать с проекта дома. Дом должен быть целью, а завод — средством ее достижения, а не наоборот. Нельзя делать проект дома вдогонку строительству завода. Только так удастся задать верный вектор развитию производства на годы вперед, избежав ситуации, когда вложив миллионы в новое строительство или модернизацию, владельцы заводов ЖБИ и ДСК не знают, как вывести на проектную мощность современное эффективное оборудование.

Без проекта дома очень сложно обеспечить максимально высокую технологичность производства; тщательно проработать все узлы и при необходимости модифицировать и унифицировать их.

С PROGRESS GROUP выгодно сотрудничать еще и потому, что здесь с российским заказчиком разговаривают на одном языке. Не только в буквальном, но и переносном смысле слова. Одинаково хорошо понимая реалии и специфику производства сборного железобетона и шире — строительной отрасли в целом на Западе и в России, умеют максимально бережно с минимумом потерь адаптировать достижения европейской инженерной мысли для условий российского рынка.

В проект завода крупнопанельного домостроения компании «Энергомонтаж» было инвестировано около 2,5 млрд руб. По мнению Ивана Леонидовича Сидоренко срок его окупаемости составит около пяти лет.

Губернатор Новосибирской области Владимир Городецкий надеется, что после введения завода компания «Энергомонтаж» способна взять на себя выполнение крупных социально значимых заказов со стороны города. Тысячи семей смогут решить свои жилищные проблемы.

Важно и то, что на предприятии созданы новые рабочие места, а само оно стало крупным источником налоговых поступлений.



Компания постоянно развивается и совершенствует технологию возведения домов

ПРИМЕНЕНИЕ СУПЕРАБСОРБИРУЮЩИХ ПОЛИМЕРОВ (SAP) В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ К БЕТОНУ

Суперабсорбирующие полимеры (SAP) являются новыми, перспективными универсальными химическими добавками к бетону. Они предоставляют множество новых возможностей в отношении контроля содержания не связанной воды в смеси. В свою очередь, они способствуют обеспечению контроля над реологическими характеристиками свежесуспензированной бетонной смеси и уменьшению автогенной и пластичной усадки посредством внутреннего ухода. При этом система пор, образуемая в результате добавки SAP, проявляет качество сохранения стабильности независимо от консистенции бетона, добавки суперпластификаторов или способа укладки и уплотнения. Таким образом, добавки SAP возможно применять в качестве альтернативы к воздухововлекающим компонентам. В данной статье представлены эти и другие перспективные варианты практического применения SAP в бетонном строительстве.



Виктор Мещерин

*Институт строительных материалов,
Технический университет, Дрезден, ФРГ
mechtcherine@tu-dresden.de*

SAP — новая добавка к бетону

За последние десятилетия в технологии производства бетона заметны большие достижения, в большой степени благодаря разработке и применению новых химических добавок. Эти добавки, даже вводимые в бетон в совсем малых дозах, способны существенно улучшать важнейшие характеристики свежеприготовленного и/или затвердевшего бетона.

Одним из ключевых факторов, рассматриваемых в технологии бетона, является контроль над содержанием в бетоне воды. Введение SAP в качестве нового компонента для производства бетонной смеси открывает новые возможности в отношении контроля над содержанием воды и, как результат, управления реологией бетонной смеси, и это в дополнение к обеспечению целенаправленного водопоглощения и/или водовыделения в свежеприготовленном или затвердевшем бетоне. Хорошо контролируемое поглощение и выделение воды может стимулироваться за счет специальной молекулярной конструкции SAP-материалов, с адаптацией к конкретным требованиям практики. В качестве примера, можно привести внутренний уход за высокопрочным бетоном и стимулирование быстрого изменения в реологических свойствах в процессе торкретирования, при этом открывающаяся для инноваций сфера гораздо шире.

Другой неизменной проблемой в современной технологии бетона является создание в бетоне благоприятной пористости, что может способствовать улучшению

его долговечности, особенно в отношении параметров морозостойкости. При том что для этой цели широко применяются воздухововлекающие добавки, однако образующиеся воздушные пустоты зачастую являются недостаточно стабильными в процессе транспортировки, уплотнения или при некоторых специальных способах применения, таких как торкретирование. В отличие от этого система пор, получаемая в результате введения добавки SAP, представляется как сохраняющая стабильность независимо от консистенции бетона, от введения суперпластификаторов или способа укладки и уплотнения. Кроме того, предлагается ряд новых вариантов применения, как в качестве концепций, так и в качестве проведенных исследований.

Первые патенты на сухие строительные смеси, содержащие суперабсорбенты, были получены авторами Dow и Hoescht уже в конце 80-х и середине 90-х годов прошлого века, то есть вскоре после разработки SAP в 80-х годах. Вслед за статьями авторов Jensen и Hansen [1, 2] и конференцией прошедшей в 2006 г. [3], на которой было представлено несколько статей о применении SAP в производстве бетона, результатом растущего интереса к применению SAP в качестве добавки к бетону и ввиду необходимости в интенсивном научном обмене среди исследовательских групп стал созыв в 2007 г. Технического комитета RILEM (Международного союза лабораторий и специалистов в области испытаний строительных материалов, систем и конструкций) по теме «Применение суперабсорби-

рующих полимеров в бетонном строительстве» (RILEM Technical Committee 225-SAP «Application of Superabsorbent Polymers in Concrete Construction»). Главной задачей комитета, руководимого автором настоящей статьи, стала координация научно-исследовательских работ и накопление результатов исследований в отношении воздействия от добавления SAP на свойства свежеприготовленного и затвердевшего бетона.

Главным итогом работы комитета стал отчет о современном состоянии данной технологии [4]. Отчет касается всех аспектов применения SAP в производстве бетона: влияния от добавления SAP на реологические свойства бетона, а также на усадку, прочность, долговечность и другие свойства, а также такого аспекта, как механизм воздействия SAP на различные характеристики бетона, такие как кинетика водопоглощения и десорбции посредством SAP, в дополнение к изменениям в микроструктуре бетона. Кроме того, это послужило отправной точкой для дальнейшей деятельности RILEM TC 225-SAP, включая межлабораторное сопоставление результатов испытаний относительно ослабления автогенной усадки высокофункционального бетона (HPC) применительно к внутреннему уходу с помощью SAP [5] и к улучшению морозостойкости бетона посредством добавки SAP [6]. Вместе с тем RILEM TC 225-SAP организовал две международных конференции по теме «Применение суперабсорбирующих полимеров и других новых добавок к бетону» («Use of Superabsorbent Polymers and Other New Additives in Concrete») в Лингби (Дания, 2010) [7] и Дрездене (ФРГ, 2014) [8]. В докладах этих конференций представлена дополнительная справочная информация к той, которая представлена в упомянутом отчете о современном состоянии данной технологии.

При том, что цитируемые работы охватывают все существенные аспекты применения SAP в железобетонных сооружениях, данная статья представляет краткий обзор ключевых свойств SAP и существующих потенциальных вариантов практического применения SAP в качестве новой добавки к бетону.

Важные характеристики SAP в применении к бетону

Суперабсорбирующие полимеры (SAP) были созданы в 80-х годах прошлого века. С тех пор они использовались главным образом при производстве общедоступных товаров и продуктов личной гигиены [9]. Синтез полимеров выполняется двумя основными способами. Первый способ — это полимеризация в массе субстанции, из которой получается блок. Затем он разбивается/мельется на мелкие части требуемых размеров неправильной формы, см. рис. 1а. Другой способ — это инверсная суспензионная полимеризация, при котором обра-

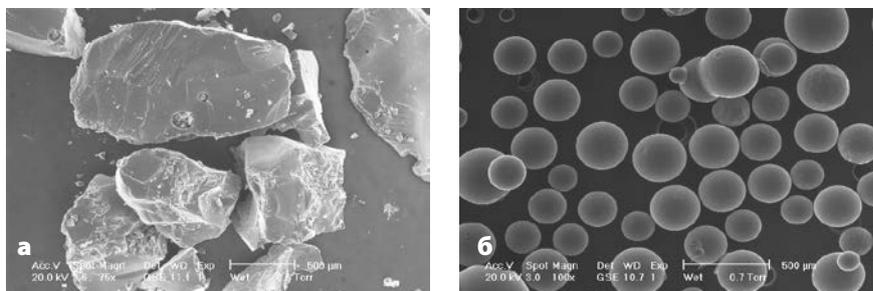


Рис. 1. ESEM изображение сухих частиц SAP, образованных при: а) полимеризации в массе и б) инверсной суспензионной полимеризации

зуются сферические частицы, см. рис. 1б. Оба способа позволяют использовать различные варианты структурообразования, например, добавление в небольших количествах мультивалентных мономеров [9].

Для применения в технологии производства бетона следующие свойства SAP имеют особое значение:

- Химическая стабильность в ионных растворах;
- Характеристики абсорбции и десорбции в бетоне (или, как вариант, в фильтрате цементного теста/молочка), под давлением и при различной температуре;
- Размеры частиц (и их распределение по размеру).

Для применения в строительстве ковалентно сшитые полимеры акриловой кислоты и акриламида, нейтрализованные щелочью, обеспечивают надежную эффективность. Они должны быть химически стабильны и способны к разбуханию в концентрированном щелочно-солевом растворе жидкой фазы цементного теста/камня [10]. В зависимости от конкретного предназначения добавки SAP в бетон существенными являются точные знания кинетики абсорбции и десорбции жидкой фазы цементного раствора. На рис. 2 представлены свойства

различных добавок SAP в цементном растворе (фактически фильтрате цементного раствора). В то время, когда некоторые SAP-материалы сохраняют абсорбированный ионный раствор в течение часов и продолжают набухать, прочие полимеры начинают коллабировать после абсорбирования раствора с сопутствующим высвобождением большой фракции воды. Конкретные свойства зависят от плотности анионных функциональных групп, частоты связующих мостиков между цепочками полимеров и прочих химических характеристик [11]. Собственная сорбционная кинетика SAP, наблюдаемая в экспериментах с цементным фильтратом, хорошо отражает свойства SAP в цементном тесте, что подтверждается при исследовании посредством нейтронной радиографии [12]. Также показано, что типы SAP, удерживающие раствор, имеют намного лучшие характеристики в сравнении с самопроизвольно отпускающими типами SAP в отношении уменьшения автогенной усадки [11] и повышения морозостойкости бетона. Более того, влагоудерживающий тип SAP не проявляет негативного воздействия на механические характеристики бетона при условии добавления в соответствующем количестве [11].

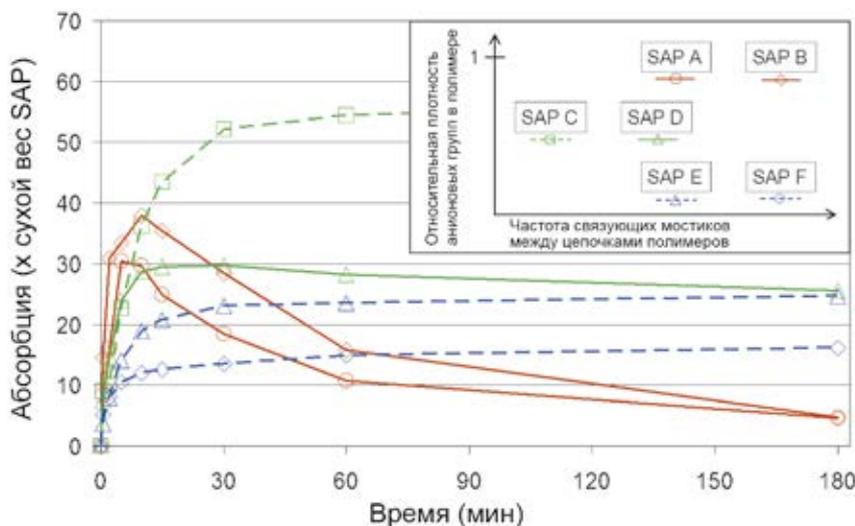


Рис. 2. Абсорбция различных SAP-материалов в фильтрате цементного молочка, согласно [11]

Применение SAP для ослабления автогенной усадки

Контроль трещинообразования на ранней стадии твердения бетона вследствие изменения объема в железобетонных конструкциях является существенным для долговечности в продолжительный период. В настоящее время множество железобетонных конструкций проявляют трещинообразование на ранней стадии твердения из-за усадки. Особенно высокофункциональные виды бетона обладают значительной восприимчивостью к повреждениям, вызванным автогенной усадкой ввиду низкого отношения вода/вяжущее и сопутствующим процессом «самообезвоживания». Уже в первые несколько дней после заливки автогенная усадка может привести к высоким растягивающим напряжениям и ввиду этого к образованию трещин в бетоне. В отличие от усадки при высыхании, автогенную усадку невозможно существенно снизить за счет процесса внешнего ухода, так как плотная микроструктура НРС допускает только весьма ограниченное проникновение воды. Одним из возможных решений этой проблемы является внутренний уход, запускаемый посредством ввода частиц мелкой фракции SAP, которые служат в качестве мелких водяных емкостей, равномерно распределенных по объему бетона, когда они абсорбируют воду из свежеприготовленной бетонной смеси.

В процессе развития гидратации вяжущего SAP высвобождает воду в результате капиллярного подсоса в окружающую матрицу. Такое выделение воды противодействует двум механизмам, которые, по-видимому, являются ответственными за образование усадочных деформаций ввиду самообезвоживания:

- понижению расклинивающего давления между частицами С — S — H геля
- уменьшению радиусов менисков поровой воды, что свидетельствует об уменьшении напряжения как внутри частиц поровой воды, так и на их поверхности. Введение SAP в качестве инициатора внутреннего ухода впервые было предложено в работе авторов Jensen и Hansen [1, 2]. Позднее эффективность такого подхода была продемонстрирована несколькими исследовательскими группами в различных странах [13–16] и в результате межлабораторного сличения данных испытаний RILEM, выполненных в тринадцати лабораториях по всему миру [5].

Количество частиц сухой фракции SAP, добавляемых в бетон в целях внутреннего ухода, обычно составляет 0,1 ... 0,6% (содержание добавки по весу сухого цемента), в зависимости от потребности внутреннего ухода и поглощающей способности SAP в свежеприготовленной бетонной смеси. Последнее качество можно оценивать по количеству добавочной воды, добавляемой к смеси, содержащей SAP, необходимого для поддержания консистенции (обычно оцениваемой посредством определения подвижности бетонной смеси по осадке конуса) на том же уровне, как и для контрольной смеси. Предполагается, что это количество добавочной воды, действующей в качестве воды внутреннего ухода, будет абсорбировано SAP и затем будет обеспечивать процесс гидратации. При этом необходимо отметить, что воздействие SAP на реологические свойства бетонной смеси или раствора невозможно полностью описать исключительно посредством испытаний на осадку конуса, так как добавка SAP влияет на предел текуче-

сти и пластическую вязкость в различной степени [17]. В работе Lura [15] отмечается, что для заданного количества SAP частицы SAP большего размера более эффективны для ослабления автогенной усадки, чем частицы меньшего размера. В работе Schröfl [11] показано, что воздействие внутреннего ухода строго зависит от поглощающей способности SAP в свежеприготовленной бетонной смеси, количества SAP, а также от специфической кинетики десорбции SAP, возникающей в результате их молекулярной структуры, см. рис. 3.

Опубликованы результаты всего лишь нескольких исследований с подробным разбором механизмов и кинетики миграции воды в материалах на основе цемента, включая, например, количества мигрирующей воды из SAP в окружающую матрицу или начало и длительность высвобождения воды [13–15]. В работе Wyrzykowski [14] представлено описание так называемых «механизмов высвобождения по запросу». Выявлено, что жидкость выделяется из набухших частиц SAP в момент первого резкого снижения внутренней относительной влажности. Использование нейтронной томографии в работе Trtik [16] позволяет выдать изображение и определить количество высвобожденной воды из частицы SAP в цементное тесто. Авторы связывают такую кинетику с процессом развития гидратации цемента и делают вывод о том, что начало высвобождения воды из частицы SAP совпадает с переходом из неактивной фазы в фазу ускорения гидратации. Такой вывод подтвержден исследованием, проведенным Schröfl [12], в котором наблюдалось интенсивное высвобождение воды на данной стадии для частиц SAP «удерживающего типа» (см. раздел «Применение SAP для ослабления автогенной усадки»), распределенных в цементном тесте. Интересно, что подобное высвобождение воды в отверждающемся бетоне через 2–3 часа после укладки наблюдалось не только для цементного теста с низким водоцементным отношением ($B/C = 0,25$), но также и с $B/C = 0,42$, с добавкой кремнеземного порошка, и даже с $B/C = 0,5$. Однако кинетика в последнем случае имела некоторые отличия. Подобные значения B/C , очевидно, являются слишком высокими для потребности классического внутреннего ухода, однако, в данном случае очевидно также, что изменение внутреннего давления, возникающее вследствие химической усадки, является достаточно высоким для высвобождения воды из SAP.

Примером первого в мире сооружения с использованием высококачественного бетона, модифицированного SAP, является павильон, состоящий из изящных сборных бетонных деталей, построенный к проведению чемпионата мира по футболу ФИФА в 2006 г., в Кайзерслаутерн, в одном из городов проведения матчей [18]. Конструкция представляет собой изящную тонко-

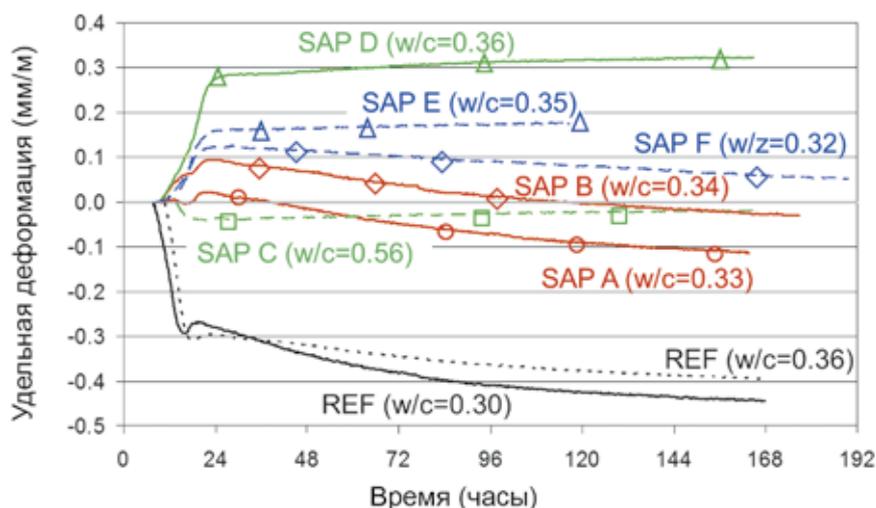


Рис. 3. Результаты dilatометрических испытаний на контрольном и модифицированном SAP-растворах (условные обозначения согласно рис. 2); дозировка SAP 0,3% (содержание добавки по весу сухого цемента) и водоцементное отношение подобраны для удовлетворения значения испытаний на осадку конуса $19 \text{ см} \pm 1 \text{ см}$. Различия в автогенной деформации возникают из-за различий в молекулярной структуре SAP, подвергаемых исследованию, и отсюда вытекающих различий в сорбционных свойствах.



Рис. 4. Павильон, построенный к проведению чемпионата мира по футболу ФИФА, Кайзерслаутерн, ФРГ — монтаж фронтона.

стенную структуру с очень тонкими колоннами (минимальная толщина стенки = 20 мм) и без обычного армирования (Рис. 4).

В целях удовлетворения жестких требований к конструкции (включая такие, как ослабление автогенной усадки, высокая долговечность, улучшенная пластичность, самоуплотнение и высокое качество поверхности) была выполнена разработка высокофункционального самоуплотняющегося фибробетона, способного к внутреннему уходу [18]. Бетон имел водоцементное отношение = 0,24, а также содержал цемент марки СЕМ I 42.5 RHS и кремнеземный порошок в качестве связующих, а также смесь кварцевых порошков и базальтовых песков, стальную фибру длиной 6 мм и добавку SAP со средним размером частиц порядка 200 микрон. Массовое содержание SAP в цементе было = 0,4%, этого было достаточно для абсорбции 45 кг/м^3 воды для последующего внутреннего ухода. Автогенная усадка на ранней стадии твердения бетона была существенно снижена за счет внутреннего ухода (с 605 микрон/м до 72 микрон/м через 7 дней).

Самым крупным объектом, реализованным с применением SAP в качестве добавки для внутреннего ухода, стало строительство в железнодорожной отрасли КНР [19]. Около $80\,0000 \text{ м}^3$ бетона для железнодорожного полотна (вода/вяжущее = 0,37) было уложено для второй двухпутевой линии Ланчжоу-Урумчи (Lanzhou-Urumqi). Добавки SAP успешно применялись в комбинации с добавками, компенсирующими усадку, для предотвращения трещинообразования в бетонных плитах в условиях климата с сухой ветреной погодой. Очевидно, в данном случае цель состояла не только в компенсации автогенной усадки, но также в полу-

чении бетона менее чувствительного к водоотдаче вследствие испарения. В связи с этим необходимо напомнить, что добавка SAP может также снижать пластичную усадку бетонов различного типа [20, 21, 22]. Добавка SAP значительно замедляет рост капиллярного давления, что приводит к снижению пластичной усадки и связанному с этим трещинообразованием обычного бетона [20, 21], высокофункционального бетона [20], деформативно упрочняющихся композитов (дуктильный бетон) [21, 22] и бетона с текстильным армированием [22].

Применение SAP для повышения морозостойкости

Еще одной проблемой для современной технологии бетона является специальный дизайн структуры пор в целях повышения или оптимизации долговечности. Для повышения морозостойкости бетона используются воздухововлекающие добавки, вводимые на стадии смешивания для создания мелких сферических пор. Вовлечение воздуха посредством обычных воздухововлекающих добавок часто приводит к техническим осложнениям, таким как сливание воздушных пузырьков в свежеприготовленной бетонной смеси, утере воздуха на стадии уплотнения или подачи насосом, химической несовместимости с суперпластификаторами и т.п. Поэтому такие системы пор часто являются нестабильными, и в результате равномерное распределение воздушных пор и их размер в затвердевшем бетоне получить сложно. Данную проблему можно решить посредством добавки частиц SAP, размеры и распределение которых легко контролировать и свойства которых являются достаточно стабильными,

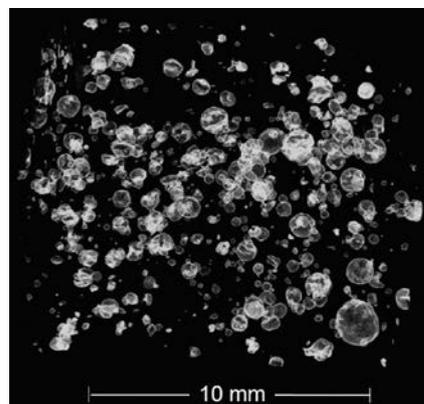


Рис. 5. Изображение распределения пустот SAP в затвердевающем цементном тесте, сделанное методом компьютерной томографии.

так как данная технология не подвержена воздействию подачи насосами укладки. После высвобождения воды в матрицу частицы SAP создают поры, действие которых подобно действию воздушных пор, см. рис. 5.

Положительный эффект от добавления SAP на морозостойкость обычного бетона был предсказан в работе авторов Jensen и Hansen [1], а также продемонстрирован в лабораторных условиях, о чем упоминается в работах авторов Reinhardt [23] и Laustsen [24], где отмечается, что смеси, содержащие добавки SAP определенного типа, способствовали повышению морозостойкости и стойкости к оттаиванию в присутствии антиобледенительных солей.

Характеристики двух различных видов SAP в качестве добавки при оценке повышения морозостойкости в обычном бетоне проверялись и анализировались в рамках программы RILEM TC 225-SAP [6]. Бетоны с В/Ц 0,45 и 0,50 подвергались испытаниям с добавкой и без добавки SAP, а также с воздухововлекающими добавками и без них. Для большинства участников межлабораторного исследования эффект воздействия на морозостойкость от добавки SAP вместе с добавочной водой варьировался — от незначительного до явно положительного, в зависимости от испытательной лаборатории и метода испытаний. Более мелкие фракции SAP в этом отношении последовательно проявляли себя лучше. При добавке SAP без дополнительной воды характеристики бетона существенно улучшались. На рис. 6 показаны примеры результатов испытаний по методологии CIF (то есть на морозостойкость без антиобледенительных солевых составов) для бетона с добавками SAP и без них.

В Техническом университете Дрездена морозостойкость высокопластичного фибробетона с фиброй (SHCC = деформативно упрочняющийся композит на основе цемента) была значительно повышена за счет применения SAP. Кроме того, добавка SAP способствовала проявлению дополнитель-

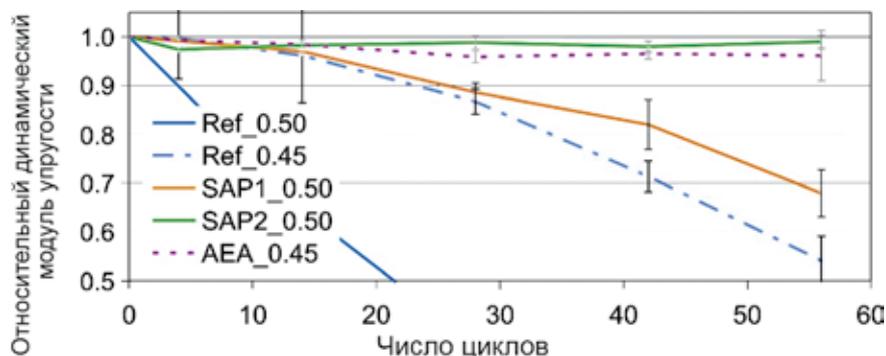


Рис. 6. Изменения значения динамического модуля Юнга при испытаниях CIF в Техническом университете Дрездена; значения для заданного В/Ц бетона; бетон с добавкой SAP2 и с В/Ц = 0,50 проявляет морозостойкость, близкую к морозостойкости бетона с воздухововлекающей добавкой (AEA) и В/Ц = 0,45.

ных функций в данном материале. Частицы SAP действовали в структуре композита как микродефекты, которые способствуют активации действия фибры [25]. В связи с этим также применение SAP проявилось как действие многофункциональной добавки, т.е. несколько характеристик SHCC были улучшены за счет действия SAP. Кроме того что частицы SAP действуют в качестве микродефектов, которые инициируют формирование множественных трещин, когда SHCC подвергается высоким растягивающим нагрузкам, и за счет этого повышают дуктильность/вязкость, SAP действует в качестве добавки, повышающей морозостойкость композита, а также и в качестве агента внутреннего ухода.

Первое в мире применение SAP на практике в качестве добавки, повышающей морозостойкость бетона, реализовано летом 2011 г., когда SHCC, разработанный в Техническом университете Дрездена, был применен при ремонте верхнего резервуара насосной гидростанции (Hohenwarte II, Тюрингия, ФРГ). Так как стенки сооружения испытывали существенное насыщение водой и значительное изменение уровня воды, опасность возникновения повреждений из-за мороза была значительной. На практике применение обычных воздухововлекающих агентов возможно совместно с при-

менением SHCC, но не при условии использования техники торкретирования. Ввиду этого была применена SAP в качестве новой добавки, повышающей морозостойкость ремонтируемого слоя вне зависимости от метода нанесения ремонтного слоя.

Дальнейшие перспективы применения SAP в бетонном строительстве

Реологическая модификация торкрет-бетона

Применение SAP для повышения вязкости и снижения отскока при торкретировании — тема патента 1991 г. автора Snashall [26], который среди прочего предложил предварительное перемешивание SAP вместе с заполнителями добавочной водой при ее массовом содержании от 10% ... 15% от массы заполнителя, с последующей 10-минутной выдержкой в мешалке. После этого в замес добавляется цемент и вода согласно формуле. В соответствии с более поздним патентом авторов Jensen и Hansen [27] SAP возможно добавлять: в форсунку в сухой фракции для снижения вязкости влажной смеси или в набухшем состоянии (полностью или частично) для внутреннего ухода.

В первом случае предусматривается скоростная абсорбция SAP для увеличения вязкости перед тем, как торкрет-бетон будет нанесен на стену. Во втором подобные специальные требования отсутствуют.

Контролируемое высвобождение субстанций и самозалечивание трещин

Возможно также применение SAP для контроля высвобождения специальных водных субстанций, абсорбированных частицами SAP. Субстанции, которые находятся в начальной стадии при высокой активности в полимерах, будут диффундировать из частиц в окружающую их среду, согласно работе авторов Buchholz и Graham [9]. В сравнении с другими абсорбирующими полимерами, суперабсорбирующие полимеры имеют особенное свойство — их набухание зависит от параметра pH среды набухания [9], это свойство можно использовать в качестве переключателя для обеспечения контроля высвобождения. Одним из возможных вариантов применения SAP в качестве агента для контроля высвобождения в бетоне является создание индивидуальных пластифицирующих добавок, которые будут более эффективными в случае высвобождения не сразу, а через какое-то время после начального контакта воды с цементом, и при этом в момент, когда pH свежеприготовленной бетонной смеси является относительно высоким. Кроме того, чувствительные к pH SAP предполагается использовать для самозалечивания трещин в бетоне [28].

Гидроизоляция

Увеличение объема геля из водонасыщенных набухающих частиц SAP можно использовать для формирования барьера от проникновения воды. Герметизирующие композиты, полученные посредством смешивания модифицированного SAP с эластомером (Tsubakimoto [29]) или термопластичным эластомером [30], разработаны в целях герметизации швов в различных строительных материалах. Композиты можно использовать в качестве раствора, заливаемого



Рис. 7. а) Состояние верхнего резервуара насосной гидростанции (Hohenwarte II, Тюрингия, ФРГ) до ремонта, б) Торкретирование высокопластичного композита (содержащего SAP) на основе цемента в качестве материала для ремонта.

в шов, или при отсутствии зазоров во время строительства или их возникновении после строительства ввиду осадки. SAP набухает при контакте с подтекающей водой и образуется уплотнение, как предполагается в работе авторов Shimomura и Namba [31]. Согласно работе [9], подобный композит был применен при строительстве тоннеля между Францией и Англией.

Дополнительные сведения о потенциальном применении SAP в железобетонных сооружениях представлены в работах [4, 7, 8, 32].

Перспективы

Широкое применение SAP в бетонном строительстве все еще предстоит. Исследователи и практики различных стран в настоящее время ведут интенсивные исследования в отношении возможностей и ограничений при использовании SAP для решения различных проблем, стоящих перед профессионалами отрасли. Появляются также пер-

вые обнадеживающие результаты пробного использования, которые инициируют у компаний и исследователей намерения к будущему применению этой новой добавки в железобетонных сооружениях. При этом переход от исследовательской лаборатории к реальному строительству требует значительных усилий. Прежде всего, практики нуждаются в ясных рекомендациях в отношении того, в каких случаях и каким способом можно или необходимо применять SAP, а также как учитывать добавку SAP и, возможно, воду внутреннего ухода при подборе состава бетонной смеси, и как оценивать воздействие добавки SAP на различные характеристики бетона в свежем и затвердевавшем состоянии. Для ответа на такие вопросы был инициирован новый созыв Технического комитета RILEM по теме «Рекомендации по применению суперабсорбирующих полимеров в бетонном строительстве» в 2014 г., снова под руководством автора этой статьи. Намечены основные цели комитета: сбор и анализ информации по применению SAP в техноло-

гии бетона, инициирование необходимых исследований в целях прояснения стоящих вопросов в отношении практики применения SAP, и, что наиболее важно, в целях разработки практических рекомендаций для использования SAP в бетонном строительстве. Готовятся следующие рекомендации: (1) для испытаний SAP в качестве добавки к бетону, (2) для применения SAP с целью компенсации трещинообразования при пластической усадке, (3) для применения SAP с целью компенсации автогенной усадки и (4) для применения SAP с целью повышения долговечности (с акцентом на морозостойкость). В рамках подготовки двух первых рекомендаций запланированы испытания с межлабораторным сличением данных. Публикация рекомендаций запланирована на период до 2020 г. Комитет TC260-RCS планирует также проведение еще одной Международной конференции RILEM по применению SAP в бетонном строительстве и соответствующий курс обучения для молодых ученых и специалистов.

Литература

- Jensen O. M., Hansen, P. F.: Water-entrained cement-based materials I. Principles and theoretical background. *Cement and Concrete Research* 31 (2001) 647–654.
- Jensen O. M., Hansen P. F.: Water-entrained cement-based materials II. Experimental observations. *Cement and Concrete Research* 32 (2002) 973–978.
- Jensen O. M., Lura P., Kovler, K. (Eds.): Volume Changes of Hardening Concrete: Testing and Mitigation. *Proceedings of International Conference, RILEM Publications, PRO52, 2006.*
- Mechtcherine V., Reinhardt H. W. (Eds.): Application of superabsorbent polymers in concrete construction. *RILEM State of the Art Reports 2, Springer, 2012.*
- Mechtcherine V., Gorges M., Schroeßl C., Assmann A., Brameshuber W. et al.: Effect of internal curing by using superabsorbent polymers (SAP) on autogenous shrinkage and other properties of a high-performance fine-grained concrete: results of a RILEM round-robin test. *Materials and Structures* 47 (2014) 541–562.
- Mechtcherine V., Schröfl C., Wyrzykowski M., Gorges M., Lura P. et al.: Effect of superabsorbent polymers (SAP) on the freeze-thaw resistance of concrete: results of a RILEM interlaboratory study. *Materials and Structures*, 2017.
- Jenssen O. M., Hasholt M. T., Laustsen S. (Eds.): Use of Superabsorbent Polymers and Other New Additives in Concrete. *Proceedings of International Conference, RILEM Publications, PRO 74, 2010.*
- Mechtcherine V., Schröfl C. (Eds.): Application of superabsorbent polymers and other new admixtures in concrete construction. *Proceedings of International Conference, RILEM Publications, PRO 95, 2014.*
- Buchholz F. L., Graham A. T.: *Modern Superabsorbent Polymer Technology. WILEY VCH, New York (USA), 1998.*
- Pourjavadi A., Soleyman R., Barajee G. R.: Novel Nanoporous Superabsorbent Hydrogel based on Poly (acrylic acid) Grafted onto Salep: Synthesis and Swelling Behavior. *Starch/Stärke* 60 (2008) 467–475.
- Schröfl Ch., Mechtcherine V., Gorges M.: Relation between the molecular structure and the efficiency of superabsorbent polymers (SAP) as concrete admixture to mitigate autogenous shrinkage. *Cement and Concrete Research* 42 (2012) 865–873.
- Schroeßl C., Mechtcherine V., Vontobel P., Hovind J., Lehmann E.: Sorption kinetics of superabsorbent polymers (SAPs) in fresh Portland cement-based pastes visualized and quantified by neutron radiography and correlated to the progress of cement hydration. *Cement and Concrete Research* 75 (2015) 1–15.
- Esteves L. P.: Internal curing in cement-based materials. PhD Thesis, Universidade de Aveiro, 2009.
- Wyrzykowski M., Lura P., Pesavento F., Gawin D.: Modeling of internal curing in maturing mortar, *Cement and Concrete Research* 41 (2011) 1349–1356.
- Lura P., Durand F., Jensen O. M.: Autogenous strain of cement pastes with superabsorbent polymers. In: Jensen, O. M., Lura, P., Kovler, K. (Eds.), *Volume Changes of Hardening Concrete: Testing and Mitigation, Proceedings of International Conference, RILEM Publications, PRO52, 2006, pp. 57–66.*
- Trtik P., Münch B., Weiss W. J., Herth G., Kaestner A., Lehmann E., Lura P.: Neutron tomography measurements of water release from superabsorbent polymers in cement paste. In: Brameshuber, W. (Ed.), *Material Science, Additions Improving Properties of Concrete, Proceedings of International Conference, RILEM Publications, PRO 77, vol. III, 2010, pp. 175–185.*
- Mechtcherine, V., Secrieru, E., Schroeßl, C.: Effect of superabsorbent polymers (SAPs) on rheological properties of fresh cement-based mortars — Development of yield stress and plastic viscosity over time. *Cement and Concrete Research* 67 (2015) 52–65.
- Mechtcherine V., Dudziak L., Schulze J., Staehr H.: Internal curing by super absorbent polymers (SAP) — Effects on material properties of self-compacting fibre-reinforced high performance concrete. In: Jensen, O. M., Lura, P., Kovler, K. (Eds.), *Volume Changes of Hardening Concrete: Testing and Mitigation, Proceedings of International Conference, RILEM Publications, PRO 52, 2006, pp. 87–96.*
- Zhu C., Li X., Xie Y.: Influence of SAP on the Performance of Concrete and its Application in Chinese Railway Construction. In: Mechtcherine, V., Schröfl, C. (Eds.), *Application of superabsorbent polymers and other new admixtures in concrete construction, Proceedings of International Conference, RILEM Publications, PRO 95, 2014, pp. 345–354.*
- Mechtcherine V., Dudziak L.: Effects of Superabsorbent Polymers on Shrinkage of Concrete: Plastic, Autogenous, Drying. In: Mechtcherine, V., Reinhardt, H.-W. (Eds.), *Application of superabsorbent polymers in concrete construction, RILEM State of the Art Reports 2, Springer, 2012, pp. 67–106.*
- Serpukhov I., Mechtcherine V.: Early-Age Shrinkage of Ordinary Concrete and a Strain-Hardening Cement-Based Composite (SHCC) in the Conditions of Hot Weather Casting. *Proceedings of CONCREEP 10, ACSE, 2015, pp. 1504–1513.*
- Mechtcherine V., Serpukhov I., Butler M.: Plastic shrinkage of thin layers of strain-hardening cement-based composite (SHCC) and textile-reinforced concrete (TRC). In: Banthia, N., Di Prisco, M., Soleimani-Dashtaki, S. (Eds.), *Proc. of 9th RILEM International Symposium on Fiber Reinforced Concrete — BEFIB 2016, RILEM Publications, PRO 116, 2016, pp. 438–447.*
- Reinhardt H. W., Assmann A., Mönnig S.: Superabsorbent polymers (SAP) — an admixture to increase the durability of concrete. *Proc. of the 1st International Conference on Microstructure Related Durability of Cementitious Composites, Nanjing, China, 2008, pp. 313–322.*
- Laustsen S., Hasholt M. T., Jensen O. M.: A new technology for air entrainment of concrete. *Proc. of the 1st International Conference on Microstructure Related Durability of Cementitious Composites, Nanjing, China, 2008, pp. 1223–1230.*
- Bridern A.-E., Mechtcherine V.: Multifunctional use of SAP in Strain-hardening Cement-based Composites. In: Jensen, O. M., Hasholt, M. T., Laustsen, S. (Eds.), *Use of Superabsorbent Polymers and Other New Additives in Concrete, Proceedings of International Conference, RILEM Publications, PRO 74, 2010, pp. 11–22.*
- Snashall H. T.: Cementitious mixes, *South African Patent Application ZA9100876 A 19911224, 1991.*
- Jensen O. M., Hansen P. F.: Water-entrained cement-based materials, *PCT Patent Application WO01/02317A1, 2001.*
- Snoeck D., Van Tittelboom K., Steupaert S., Dubruel P., De Belie N.: Self-healing cementitious materials by the combination of microfibres and superabsorbent polymers. *Journal of Intelligent Material Systems and Structures* 25 (2014) 13–24.
- Tsubakimoto T., Shimomura T., Kobayashi H.: Japan, Kokai Tokkyo Koho, 62–149, 335, 1987.
- Suetsugu: Japan, Kokai Tokkyo Koho, 06–157, 839, 1994.
- Shimomura T., Namba T.: Superabsorbent Polymers, *Science and Technology, Symposium Series 573, F.L. Buchholz, N.A. Peppas (eds.), American Chemical Society, Washington DC, 1994, pp. 112–115.*
- Wyrzykowski M., Lura P.: Controlling the coefficient of thermal expansion of cementitious materials — a new application for superabsorbent polymers. *Cement and Concrete Composites* 35 (2013) 49–58.

ВЫСОКОПРОЧНЫЙ ЛЕГКИЙ БЕТОН КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В настоящее время все больший интерес в строительной отрасли вызывает применение высокопрочных бетонов [1–4]. Высокий класс по прочности (от В45) бетона в сочетании с характеристиками, обеспечивающими эксплуатационную надежность конструкций, формируют широкую область применения такого материала. В России уже накоплен богатый теоретический [1, 5, 6] и практический [2, 7] опыт в применении технологии высокопрочных бетонов. Убедительными примерами успешной реализации достижений в этом направлении являются как уникальные строительные объекты, среди которых деловой центр «Москва-Сити» [8] или мост на остров Русский во Владивостоке [9], так и рядовые объекты в дорожном строительстве [10, 11], а также в области специального строительства, например при возведении АЭС [12].



Иноземцев А. С.,

к.т. н., м.н.с.,



Королев Е. В.,

д.т. н., проф., директор

НОЦ «Наноматериалы
и нанотехнологии» НИУ МГСУ

Все большее применение высокопрочного бетона в гражданском строительстве объясняется его несомненными положительными конструктивными качествами, которые при комбинировании с теплоизоляционными свойствами легких бетонов позволяют решать широкий круг задач строительства. Очевидно, что внедрение высокопрочных тяжелых бетонов на рубеже веков придало импульс для развития бетонных технологий и строительства в целом. Однако в экономических условиях пониженного спроса на недвижимость для продолжения поступательного развития строительной отрасли необходимо искать новые технические решения, в том числе в области строительного материаловедения.

Одним из таких решений в мировой практике признано использование высокопрочных легких бетонов [13–17]. До недавнего времени возможность получения высоко-

прочных легких бетонов, удельная прочность¹ которых составляла более 30–35 МПа, ограничивалась величиной средней плотности. Попытки снижения средней плотности ниже 1800 кг/м³ [18–20] приводили к закономерной потере прочностных характеристик. В 2012–2013 годах в России разработана технология высокопрочных легких бетонов, позволяющая получить строительный материал с высокой удельной прочностью до 40–45 МПа при средней плотности менее 1500 кг/м³.

Высокопрочный легкий бетон, разработанный в НИУ МГСУ [21], представляет собой многокомпонентный мелкозернистый бетон, основу в котором, помимо цементно-минеральной части, составляет функциональный наполнитель — полые алюмосиликатные микросферы (средний размер частиц 70 мкм). В отличие от существующих наполнителей, получаемых вспучиванием, полые микросферы обладают замкнутой

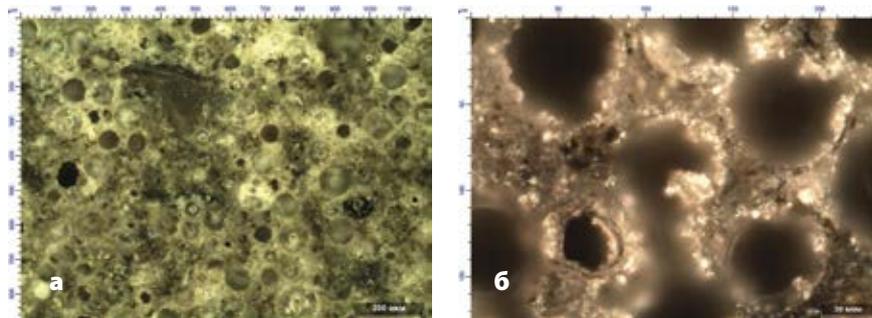


Рис. 1. Структура высокопрочного легкого бетона средней плотностью 1400 кг/м³ (а — увеличение 100х, б — увеличение 500х).

¹) Удельная прочность — отношение предела прочности при сжатии к относительной плотности материала, $R_{уд} = R_{сж} / \rho_{отн}$ (МПа), где $\rho_{отн}$ — это средняя плотность материала, приведенная к плотности воды ($\rho_{ср} / \rho_в$).

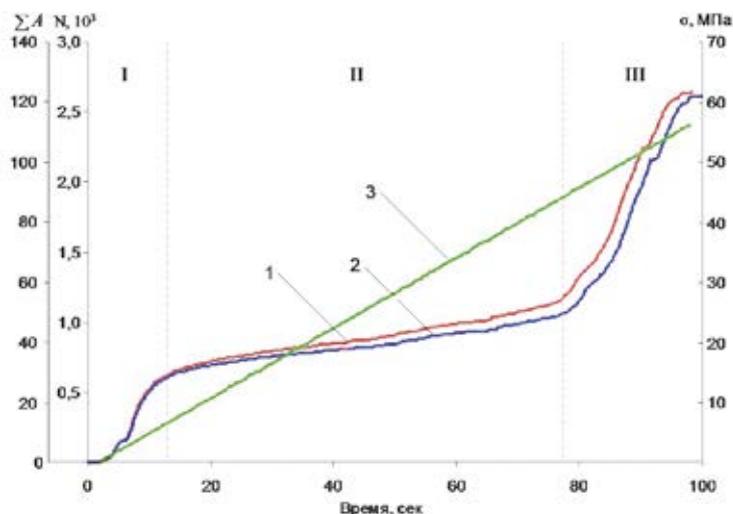


Рис. 2. Общий вид кинетики параметров акустической эмиссии (количества сигналов АЭ N (1) и суммарной величины амплитуды (2)) высокопрочного легкого бетона при испытании на сжатие (нагрузка σ (3))

Табл. 1. Некоторые свойства высокопрочного легкого бетона на полых микросферах

№	Наименование показателя	Значение
1	Подвижность (диаметр расплыва), мм	155–250
2	Средняя плотность, кг/м ³	1300–1500
3	Пористость, %	33,4
	В том числе: закрытая	31,9
	открытая	1,5
4	Прочность при изгибе, МПа	5,0–8,0
5	Прочность при сжатии, МПа	40,0–70,0
6	Удельная прочность, МПа	40,0–45,0
7	Коэффициент трещиностойкости	0,10–0,12
8	Коэффициент трещиностойкости (метод МИИТ)	0,27–0,42
9	Модуль упругости, ГПа	6,5–9,5
10	Коэффициент Пуассона	0,13–0,15
11	Водопоглощение, %	1,0
12	Коэффициент водостойкости	0,95
13	Коэффициент теплопроводности, В/(м·°С)	0,48–0,70
14	Коэффициент температуропроводности, $\cdot 10^{-7}$ м ² /с	3,43–4,04
15	Удельная теплоемкость (при T = 25 °С), кДж/(кг·°С)	1,08–1,17
16	Морозостойкость, более	F300



Рис. 3. Фотографии процесса изготовления изделий из высокопрочного легкого бетона (а — опалубка и арматурный каркас, б — формирование изделия)

оболочкой с близкой к сферической формой, что позволяет сформировать плотно упакованную структуру и насытить объем газовой фазой (рисунок 1).

Исследование дефектности разработанных бетонов (рисунок 2) [22] показывает, что использование оптимизированной цементно-минеральной матрицы, полых микросфер и специальных модификаторов (комплексного наноразмерного модификатора, полипропиленовой фибры или др.) позволяет получить структуру материала, характер разрушения которого при приложении нагрузки имеет ступенчатый вид.

Установлено, что в разработанных составах формирование дефектов, приводящих непосредственно к деформации и разрушению материала, наступает лишь при воздействии более 80–85% от разрушающей нагрузки.

Таким образом, предлагаемая технология является одним из вариантов реализации технологии высокопрочных легких бетонов с высокими прочностными характеристиками. Использование микроразмерной легкой фракции наполнителя позволяет сформировать «компромиссную» с точки зрения функциональных свойств структуру бетона. При этом несомненной особенностью является сочетание конструктивных и теплоизоляционных свойств (таблица 1): высокая прочность, морозостойкость, низкая средняя плотность, теплопроводность и дефектность.

Технология высокопрочного легкого бетона была апробирована в 2013 году на действующем заводе по производству ЖБИ в г. Москва (рисунок 3, 4). Без изменения узлов и агрегатов в существующей технологической линии были изготовлены ж/б изделия (ригели) размерами 200×150×2000 мм. Приготовление бетонной смеси осуществлялось с помощью бетоносмесителя принудительного типа СБ-138Б отечественного производства (мощность электродвигателя 37 кВт, частота вращения ротора 22,7 об/мин). Полный цикл перемешивания бетонной смеси высокопрочного легкого бетона осуществлялся в течение 15–17 минут (перемешивание сухих компонентов в течение 7–8 минут, перемешивание после затворения в течение 7–10 минут).

Формование изделия выполнялось в формы из опалубочной фанеры в соответствии с технологическим процессом, установленным на предприятии без применения принудительного уплотнения. Установлено, что для бетонных смесей высокопрочных легких бетонов умеренной подвижности для получения уплотненной структуры оптимальным и достаточным является непродолжительное вибрационное воздействие в течение не более 15 секунд при частоте 3000 колебаний в минуту. Заформованные изделия подвергались тепло-влажностной обработке в течение 16 часов с изотермической выдержкой при температуре 80°С. Исследования влияния ТВО на структуру

и свойства ВПЛБ свидетельствуют о том, что оптимальным режимом тепловой обработки является изотермическая выдержка продолжительностью 6...7 часов при температуре 60...65 °С. Это позволит сократить расход тепла на пропаривание и уменьшить энергозатраты при производстве изделий из высокопрочного легкого бетона.

Анализ поверхности приготовленного изделия показал, что, несмотря на высокую подвижность бетонной смеси при формировании, структура бетона однородна по объему и уплотнена равномерно. На поверхности отсутствуют раковины, расслоения, трещины и другие дефекты, свидетельствующие о нарушении равномерности перемешивания.

Полученный опыт подтвердил возможность адаптации технологии высокопрочных легких бетонов на предприятиях с оборудованием отечественного производства. Модернизация смесительного оборудования для снижения времени приготовления смеси и повышения качества перемешивания, оптимизация производственной логистики в связи с исключением участка хранения крупного заполнителя, соблюдение высокой производственной дисциплины и разработка технических условий на конкретные изделия (в том числе с измененной геометрией и схемой армирования) уже сегодня позволит выпускать сборную железобетонную продукцию из высокопрочного легкого бетона.

Экономическая эффективность применения высокопрочных легких бетонов на сегодняшний день определяется особенностями строительного объекта и конструктивными характеристиками самих бетонных изделий [23]. В каждом индивидуальном случае возможность изменения длины пролета, увеличения этажности или использования конструкций с меньшим сечением формирует экономическую выгоду от применения такого материала. Использование прочного и легкого материала только за счет снижения материалоемкости (бетона и арматуры) может обеспечить экономический эффект не менее 25% в готовой конструкции.

Очевидно, что обозначенное выше сочетание эксплуатационных свойств в одном материале является преимуществом для различных строительных областей. Аналогично тому, как высокопрочные тяжелые бетоны стали обыденностью и подстегнули развитие современного строительства, технологии высокопрочных легких бетонов могут быть инструментом для движения в этом же направлении. Однако развитие новых технологий, и высокопрочных легких бетонов в частности, зависит от консолидации специалистов различного профиля.

Высокопрочные легкие бетоны могут быть востребованы в многоэтажном и высотном строительстве как в сборных, так и монолитных конструкциях, мостостроении и др. Универсальный набор свойств делает такой материал привлекательным при реализации



Рис. 4. Фотографии процесса изготовления изделий из высокопрочного легкого бетона (а — отформованное изделие, б — изделия после ТВО)

сложных проектов, где необходимо учитывать особенности грунтов, наличие подземных коммуникаций, при строительстве в при-

брежных зонах, изготовлении конструкций сложной архитектуры или производстве полноразмерных изделий.

Литература

1. Калашников В. И., Валиев Д. М., Гуляева Е. В., Володин В. М. Высокопрочные порошково-активированные пропариваемые песчаные бетоны нового поколения // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2011. № 5. С. 14–19.
2. Каприелов С. С., Чилин И. А. Сверхвысокопрочный самоуплотняющийся фибробетон для монолитных конструкций // Строительные материалы. 2013. № 7. С. 28–30.
3. Морозов Н. М., Мугинов Х. Г., Хозин В. Г., Антаков А. Б. Высокопрочные песчаные бетоны для монолитного строительства // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2012. № 2. С. 183–188.
4. Селяев В. П., Лукин А. Н., Колотушкин А. В. Цементные композиции для высокопрочных бетонов // Региональная архитектура и строительство. 2013. № 3. С. 4–8.
5. Afrouhabet V., Ozbakkaloglu T. Mechanical and durability properties of high-strength concrete containing steel and polypropylene fibers // Construction and Building Materials. 2015. Vol. 94. P. 73–82.
6. Campione G., Monaco A., Minao G. Shear strength of high-strength concrete beams: Modeling and design recommendations // Engineering Structures. 2014. Vol. 69. P. 116–122.
7. Paultre P., Weber V., Mousseau S., Proulx J. Detection and prediction of seismic damage to a high-strength concrete moment resisting frame structure // Engineering Structures. 2016. Vol. 114. P. 209–225.
8. Каприелов С. С., Травуш В. И., Карпенко Н. И., Шейнфельд А. В., Кардумян Г. С., Киселева Ю. А., Пригоженко О. В. Модифицированные бетоны нового поколения в сооружениях ММДЦ «Москва-Сити» // Строительные материалы. 2006. № 10. С. 13–18.
9. Вавренюк С. В. Научное сопровождение ДальНИИС РААСН строительства уникальных объектов саммита АТЭС // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 9. С. 56–58.
10. Краснов А. М., Федосов С. В., Акулова М. В. Высокопрочный мелкозернистый бетон для сборных плит автомобильных дорог // Транспортное строительство. 2009. № 1. С. 28–29.
11. Fu T., Deboodt T., Ideker J. H. Development of shrinkage limit specification for high performance concrete used in bridge decks // Cement and Concrete Composites. 2016. Vol. 72. P. 17–26.
12. Kim D. J., Yi C. Experimental study on shrinkage properties and cracking potential of high strength concrete containing industrial by-product for NPP // Nuclear Engineering and Technology. 2016. DOI: 10.1016/j.net.2016.07.007
13. Wilson H. S., Malhotra V. M. Development of high strength lightweight concrete for structural application // International Journal of Cement Composites and Lightweight Concrete. 1988. Vol. 10. No 2. P. 79–90.
14. Строкова В. В., Соловьева Л. Н., Моспан В. И., Ходыкин Е. И., Гринев А. П. Конструкционные легкие бетоны на основе активных гранулированных заполнителей // Строительные материалы. 2009. № 10. С. 23–25.
15. Kilic A., Atis C. D., Yasar E., Ozcan F. High-strength lightweight concrete made with scoria aggregate containing mineral admixtures // Cement and Concrete Research. 2003. Vol. 33. No 10. P. 1595–1599.
16. Costa H., Julio E., Lourenco J. New approach for shrinkage prediction of high-strength lightweight aggregate concrete // Construction and Building Materials. 2012. Vol. 33. P. 84–91.
17. Звездов А. И., Фаликман В. П. Высокопрочные легкие бетоны в строительстве и архитектуре // Жилищное строительство. 2008. № 7. С. 2–6.
18. Ahmmad R., Jumaat M. Z., Alengaram U. J., Bahri S., Rehman, Huzaifa bin Hashim M. A. Experimental study on strength and durability of lightweight aggregate concrete containing silica fume // Journal of Cleaner Production. 2016. Vol. 112. V. 1. P. 566–574.
19. Урханова Л. А., Ефременко А. С. Модифицированный легкий бетон в Иркутской области // Известия ВУЗов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2011. № 1 (1). С. 137–142.
20. Iqbal S., Ali A., Holschemacher K., Bier T. A., Shah A. A. Strengthening of RC beams using steel fiber reinforced high strength lightweight self-compacting concrete (SHLSCC) and their strength predictions // Materials & Design. 2016. Vol. 100. P. 37–46
21. Патент РФ 2515450. Высокопрочный легкий бетон / Королев Е. В., Иноземцев А. С. Заявл. 11.10.2012. Опубл. 10.05.2014.
22. Иноземцев А. С., Королев Е. В. Анализ кинетики деформации наномодифицированных высокопрочных легких бетонов методом акустической эмиссии // Строительные материалы. 2016. № 1–2. С. 38–47.
23. Inozemtcev A. S., Korolev E. V. Technical and economical efficiency for application of nanomodified high-strength lightweight concretes // Advanced Materials Research. 2014. Vol. 1040. P. 176–182.

MEET THE
BETTER
IDEAS



➤ SAS-TOWER наращиваемая бортоснастка

Мы – производители оригинала

В 1998 году компания RATEC первой и впервые вышла на рынок с новой конструкцией – SAS-Tower. Бортконструкция служит для производства массивных элементов, перекрытий и трехслойных панелей. Длина борта от 320 до 8000 мм. Достоинство борта – в модульно – наращиваемой высоте от 100 до 300 мм по потребности. Эта модель также позволяет реализовать профилирование изделия как с гладкой стенкой, так и с впадиной, гребнем, штрабами, фасками. Магнитная фиксация борта гарантирует его надежное позиционирование. SAS-Tower предлагает очень элегантное решение сразу нескольких задач по ассортименту продукции сборного железобетона.

Дополнительная информация: +49 6205 9407 15



RATEC



Meet the better ideas!
www.ratec.org

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СБОРНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Большепролетные здания начали строить давно. Каменное купольное покрытие Пантеона в Древнем Риме имело диаметр 44 метра. Наряду с камнем использовали древесину. В здании бывшего Манежа в Москве использование деревянных конструкций позволило обеспечить 30-метровую длину пролета. По мере развития металлургии особенно, начиная с XIX века, широкое распространение получают большепролетные металлические конструкции. Примерно в это же время в конкуренцию с металлом вступает железобетон. Технологии производства сборного железобетона, появившиеся в XX веке, существенно расширили диапазон возможностей строительного материала № 1 (именно так часто называют бетон) при возведении большепролетных зданий и сооружений.



Якобсон М. Я.,
зав. центром технологии строительства,
НИИЖБ ЦТС 15 - ОАО НИЦ Строительство
E-mail: niizhb15@mail.ru

Большепролетные конструкции — настоятельное требование времени

Чтобы определиться, конструкция какого размера «заслуживает» право называться большепролетной, можно обратиться к ТР П-119-03-СМ-02-2010 — «Технический регламент по проведению научно-технического сопровождения и мониторинга строительства большепролетных, высотных и других уникальных зданий и сооружений»

Строительство с использованием большепролетных конструкций — настоящее требование времени. Без них строение часто в принципе не способно решить поставленных перед ним функциональных задач. Это касается паркингов, корпусов промышленных предприятий, а сегодня все чаще крупных торгово-развлекательных центров, офисных зданий и крытых спортивных сооружений. Большепролетные конструкции стали инструментом, с помощью которого архитекторы и проектировщики добиваются качественного улучшения архитектурной среды, делают городскую застройку разнообразной и выразительной.

Сегодня большое распространение получили железобетонные большепролетные конструкции с предварительным напряжением рабочей арматуры. Одним из способов их изготовления является безопалубочное формование на длинномерных стендах — способ, которому подвластно технологически и экономически эффективное производство. В частности, многопустотных плит перекрытия, используемых не только в жилищном, но и в других видах строительства (промышленном, транспортном, энергетическом, гидротехническом) при возведении широкого спектра гражданских зданий и инфраструктурных объектов, в кото-

рых необходимы значительные площади и объемы внутренних пространств. Об этом убедительно свидетельствуют многочисленные архитектурные решения, реализованные с применением железобетонных конструкций, изготовленных на оборудовании NORDIMPIANTI — компании, в которой технологиям производства предварительно напряженных железобетонных элементов, используемых для устройства большепролетных конструкций, уделяется особое внимание. Высокая несущая способность, устойчивость, износостойкость, сопротивление при нагрузке, возможность монтажа длинных пролетов без временных опор — сделали сошедшие с линий NORDIMPIANTI изделия необычайно востребованными у строителей.

Примером инновационной технологии изготовления и скоростного монтажа полносборного каркаса из большепролетных конструкций, выполненных из предварительно напряженного железобетона, является «Еврокомп Урал» (EUROCOMP URAL). Она



Гальванический цех 690-БИС. Эскизный проект, г. Нижний Тагил, ФГУП «Уралвагонзавод»



Опорные эластомерные части предназначены для равномерного распределения нагрузки, а также компенсации линейных и угловых смещений балок, ферм, межэтажных и кровельных перекрытий, лестничных пролетов и мостов, вызванных эксплуатационными нагрузками или изменениями температурного режима эксплуатации конструкций

может использоваться для возведения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, в энергетическом (включая энергоблоки АЭС) и транспортном строительстве (мосты и эстакады всех типов). Линия введена в действие в 2014 году на Челябинском заводе железобетонных изделий № 1 при непосредственном участии проектного управления «ШТРИХ» и итальянской компании Structurama srl.

Отказ от сварных соединений и другие «ноу-хау»

Главная отличительная особенность технологии «Еврокомп Урал» — отказ от сварных соединений в пользу бессварных стыков с неопределенными прокладками (комбинации эластомера и металла), на которые в свободном состоянии укладываются железобетонные элементы, например, балки. Благодаря высокой точности изготовления всех составляющих конструкции, они идеально ровно позиционируются относительно других фрагментов каркаса. Жесткость узла обеспечивается силой трения, обусловленной значительной удельной массой железобетона, а, если нужно, жесткость дополнительно усиливают болтовым соединением. Возможны различные конструктивные решения: неармированные эластомерные опоры, армированные эластомерные опорные части, двухслойные подвижные подкладки, узкие опоры, звукопоглощающие опоры, эластомерные опоры с подвижными подкладками.

Уход от жестких и трудоемких в исполнении сварных узлов несущих конструкций к шарнирным позволил упростить монтаж сборного железобетона, что, в свою очередь, дало возможность сократить сроки строительства и уменьшить его стоимость. По сравнению с традиционными техноло-



Монтаж без стыков

гиями — монтажом зданий из металлоконструкций или монолитным железобетоном — стоимость строительно-монтажных работ уменьшилась на 12–40%, а сроки монтажа сократились в несколько раз. Бригада из трех-четырех человек с помощью крана за 8-часовую смену выполняет монтаж 25 (а при отлаженной логистике — и 35) сборных железобетонных элементов. Основное содержание монтажа составляют подъемно-транспортные операции по извлечению железобетонного элемента из автомашины и его установка в проектное положение.

Для производства конструкций используется трансформируемая опалубка (опалубка-трансформер), позволяющая изготавливать конструкции с любыми параметрами по геометрии и несущей способности. Она представляет собой магнитный поддон, оснащенный гидравлическими цилиндрами, сдвигающими бортозастыжку с точностью до 1 мм.

Технология «Еврокомп Урал» обеспечивает целый комплекс преимуществ на стадии производства сборного железобетона.

Возможно изготовление ЖБИ любой формы: криволинейных балок, балок системы «Чайка», кольцевых элементов, стеновых конструкций с вмонтированными дверными и оконными проемами.

Опалубка-трансформер наряду с высокопрочными канатами напряжением до 1600 тонн и бетонами, начиная от B55 и выше, позволяют изготавливать несущие конструкции (ригели, балки, элементы покрытия и перекрытий) длиной до 90 м с любой кратностью размеров сечения, а также многоэтажные колонны длиной до 28 м любого сечения с устройством опорных частей несущих элементов каркаса в определенных проектом местах. Не составит труда выпол-



Высокая точность изготовления железобетонных элементов по длине и поперечному сечению, любых геометрических размеров под любые расчетные нагрузки

нить проект, а затем и само изделие с заданной несущей способностью при минимальном поперечном сечении. Например, плиту длиной 30 метров толщиной всего 8 см.

На плоских столах изготавливают стеновые панели длиной до 50 м, шириной до 3 м и толщиной до 0,4 м любой формы и с любым количеством проемов.

Возможна полностью сборная комплектация из любого здания по индивидуальному проекту. Данная технология обеспечивает высокую точность размеров железобетонных элементов по длине и поперечному сечению — ± 1 мм на 30 м.

Значительно уменьшилась трудоемкость и материалоемкость. Среднестатистический показатель материалоемкости зданий, построенных с использованием конструкций «Еврокомп Урал», составляет $0,11-0,18 \text{ м}^3/\text{м}^2$ в несущих конструкциях и $0,29 \text{ м}^3/\text{м}^2$ в стеновых ограждающих конструкциях. (В м^2 измеряется поверхность пола). Как следствие — резко снизилась себестоимость изделий.

А качество поверхности железобетонных элементов, напротив, возросло. Теперь это даже не А1, а А0, при фактически полном отсутствии пор и раковин. Поверхность можно облагородить, применив современные технологии (архитектурный бетон, обнажение заполнителя, различные способы декорирования — полировку, шлифовку, рельефные матрицы). Это особенно важно для фасадных изделий.

Еще одно преимущество — отказ от явных пропарочных камер. Известно, что использование горячего пара для ускорения созревания бетона в подавляющем большинстве случаев не является эффективным способом обеспечения качества и долговечности преднапряженных железобетонных конструкций. Излишнее неконтролируемое увлажнение приводит к появлению высолов на поверхности и снижает прочностные свойства бетона. Необходимый приток тепла в процессе созревания обеспечивают вмонтированные в поддон



Изготовление многоярусных колонн длиной до 28 м возможно любого сечения

термоэлементы. Это гарантирует высокое качество продукции.

Технология «Еврокомп Урал» обеспечивает максимально эффективное взаимодействие проектировщиков и производителей. Любые запроектированные конструктивные решения и оперативные изменения в них (а они могут потребоваться вследствие неожиданно открывшихся обстоятельств эксплуатации здания и сооружения) будут в точности реализованы производственным комплексом. Именно такая в единой связке работа этих важнейших участников производственной цепочки да-



Монтаж стыков

ла основание назвать «Еврокомп Урал» проектно-компонентной технологией.

Учитывая, что длина производимых изделий достигает 90 метров, могут возникать определенные проблемы с транспортировкой груза со столь выдающимися габаритами. Решить их помогает размещение производственных мощностей в непосредственной близости от строительного объекта. Мобильность технологической линии позволяет развернуть ее вместе с бетоно-растворным узлом в любой местности во временных сооружениях из быстровозводимых конструкций. Впрочем, возможно и другое решение — использование специальных многоосных тележек.

Новые возможности сборного железобетона

Технология «Еврокомп Урал» не только позволяет повысить эффективность производства сборного железобетона и существенно ускорить процесс его монтажа на строительной площадке при одновременном снижении трудозатрат и высоком качестве работ, но и обеспечивает целый комплекс преимуществ уже в процессе эксплуатации зданий и сооружений. Например, создает предпосылки для более рационального использования площади помещений, благодаря возможности изготавливать строительные элементы любых размеров. В т. ч. нестандартных с точки зрения сборного строительства, ориентированного на типовые решения и напрямую связанные с этим унификацию и строгую регламентацию размерных рядов. Если потребуется перекрытие длиной 6 м 41 см — его можно выполнить ровно таким, ни сантиметром больше или меньше.

С учетом «начинки» будущего здания (габаритов промышленного оборудования или ширины стеллажей в складских помещениях), еще на стадии проектирования можно избежать привычной для сборного строительства альтернативы, — обрезать будущих пользователей терпеть издержки, связанные с дефицитом площадей, или, — увеличивая смету строительства, а потом и эксплуатационных расходов, проектировать и строить с заведомо избыточным «запасом». Запасом, единственное объяснение которому, — отсутствие в типоразмерном ряду оптимальных для данного конкретного случая значений длины плиты перекрытия или высоты панели.

У производителей появилась уникальная возможность изготавливать, а у строителей — использовать, стеновые конструкции, равные высоте зданий и сооружений. Например, не несколько наружных панелей, высота которых составляет стандартные три или шесть метров, а одну панель высотой 10 м 24 см. Это не только существенно увеличивает производительность труда на строительной площадке, но и дает уникальную возможность перейти в сборном строитель-

стве от тиражирования типовых проектов к индивидуальным решениям.

«Еврокомп Урал» и другие современные технологии изготовления железобетонных конструкций из предварительно напряженного железобетона — яркая иллюстрация того, как технический прогресс способен приводить к кардинальным изменениям в, казалось бы, одном из самых консервативных направлений строительной индустрии — производстве железобетона.

Сегодня сборный железобетон, который прежде только ленивый не упрекал в неспособности быть эффективным средством для реализации эксклюзивных архитектурных решений, обеспечивает индивидуальный подход к каждому конкретному проекту. Это означает, что сбылась давняя мечта архитекторов и инженеров-конструкторов, — используя сборный железобетон, строить здания и сооружения не только функциональные и с относительно невысокой себестоимостью, но и красивые. Массовое применение предварительно напряженных железобетонных конструкций позволит изменить облик архитектурной среды, сделав ее более яркой и привлекательной.

Перспективы

Прогрессивные технологии сборного строительства с использованием железобетонных большепролетных конструкций, и в частности технология скоростного строительства «Еврокомп Урал», могут быть востребованы в разных направлениях строительства. В жилищном, включая возведение социальных объектов, спортивных сооружений, многоуровневых парковок.

Огромные перспективы открываются в транспортном строительстве, где особую ценность представляет ее умение изготавливать пролетные балки длиной до 90 метров, что позволяет уложенным на две опоры цельным железобетонным элементом перекрыть пролет такой же длины. Изготовле-



Возможность полносборной комплектации из сборного ЖБИ любого здания по индивидуальному проекту, включая систему фундамент-колонна-балка (ригель) — элементы перекрытия (покрытия) — стеновое ограждение, лестнично-лифтовой блок

ние пролетных конструкций таких размеров представляет особый интерес в контексте роста внимания к строительству эстакад, обусловленному не только необходимостью преодоления естественных преград, но дефицитом земли и увеличением ее стоимости в городах и в уникальных природных зонах.

Многокилометровые эстакады очень часто используются в электроэнергетике. Сегодня они в своем большинстве изготовлены из металлоконструкций. Но, как известно, металл особенно в неблагоприятных климатических условиях или под воздействием агрессивных сред, быстро приходит в негодность.

Перспективы уникальной технологии создания большепролетных конструкций из полносборного железобетонного каркаса быстрее других оценили энергетики. 26 апреля 2016 года в Москве было подписано соглашение о создании международного консорциума «Лего», в состав которого наряду с Челябинским заводом железобетонных изделий № 1 и проектным управлением «Штрих» вошли другие крупные компании и организации — среди них отраслевой центр капитального строительства госкорпорации «Росатом» (ОЦКС Росатома).

В рамках партнерских отношений предприятий консорциума организовано взаимодействие по целому ряду перспектив-

ных направлений. Предусматривается со-провождение строительства и инжиниринг, корректировка действующей нормативно-технической базы, сдерживающей сегодня применение в строительной отрасли инновационной технологии.

Опыт работы заводов сборного железобетона Белоруссии показывает значительный запрос на использование технологии «Еврокомп Урал» при строительстве животноводческих комплексов и ферм. Флагманом этого направления является созданное в 2010-м и в 2011 году выпустившее первую продукцию совместное белорусско-итальянское предприятие «Бетон-Бокс» с ежегодной производственной мощностью 100 тыс. м³ сборного железобетона, значительную часть которого составляют железобетонные элементы животноводческих комплексов.

Залогом огромного потенциала данной технологии является тот факт, что для работы над ней свои усилия объединили уникальные предприятия. Челябинский завод железобетонных изделий ЖБИ-1 — старейшее предприятие строительной индустрии Урало-Сибирского региона. Structuramasrl — динамично развивающаяся итальянская проектно-инженерная компания, обладающая богатым опытом работы на мировом рынке. Проектное управление «ШтриХ», с 2002 года выполнившее более

400 проектов. Высокое качество строительных конструкций и минимизация рисков на ответственных инвестиционно-строительных проектах обеспечивается за счет отлаженного взаимодействия с другими российскими и зарубежными партнерами Construxb.v.b.a. (Бельгия), SOLID (Италия), Институтами «СтройМостУрал» (Челябинск) и «Гипростроймост» (Санкт-Петербург), ЮУрГУ, НИИЖБ им Гвоздева, КБ им. Макеева, целым рядом инжиниринговых, проектных и дизайнерских компаний.

Первым опытом реализации технологии «Еврокомп Урал» стало строительство производственных корпусов нового цеха на Челябинском ЖБИ № 1. Разработаны проекты по строительству производственных предприятий (Завод КПД в Уфе, цех сборочного электротехнического производства в г. Верхняя Салда, реконструкция производственного корпуса Завода «ВолгаГидро» в г. Балаково), а также парковок, паркингов, торговых комплексов.

Пока новая технология находится на стадии разгона. Но нет никаких сомнений в том, что заложенный в нее потенциал позволит ей занять заметное место в сборном строительстве и российской строительной отрасли в ряду других прогрессивных технологий, связанных с использованием железобетонных большепролетных конструкций.



МАКСИМАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Оптимизированные функции для вашего производства.

Система управления производственными процессами Elematic FloorMES E9 предлагает полное решение для оптимизации производства многопустотных плит перекрытий. Передовые инструменты для планирования, мониторинга и анализа производства позволяют повысить производительность и ускорить процесс формирования с минимальным количеством простоев.

Читайте дальше на сайте

www.elematic.com/ru/FloorMES

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Оптимизированная утилизация формовочных стенов и сокращение потерь арматурных прайдов
- Минимальное количество простоев в процессе формирования
- Немедленная реакция на возможные отклонения
- Сохранение данных по производству для дальнейшего улучшения процесса

УНИКАЛЬНЫЕ ВЫСОТНЫЕ СБОРНЫЕ ДОМА В ЧЕЛЯБИНСКЕ — СПРОЕКТИРОВАНО В ALLPLAN

PARA — это два 26-этажных жилых дома, — уникальный для Челябинска комплекс из панелей завода «Бетотек», единственного в области производителя финских домов. «Бетотек» входит в один холдинг вместе с компанией «Бетотек-строй», ставший победителем конкурса «Строитель года-2016» в номинации: «За лучший реализованный индивидуальный проект в сфере жилищного строительства» в номинации «Панельное строительство». Дома были запроектированы в программном комплексе Allplan Precast, внедренном в «Бетотек-Проект» компанией Allbau Software GmbH, которая является генеральным партнером концерна Nemetschek Group — лидирующего в Европе поставщика решений для информационных технологий в строительной отрасли.



«Бетотек»

г. Челябинск, ул. Героев Танкограда, 51/П

+7 (351) 219-00-53

www.betotek.ru

ООО «Албау Софтвер»

+ (7916) 571-6935

Берлин/Москва/Киев/Минск/Астана

www.allbau-software.de

Компании «Бетотек-строй» и «Бетотек-недвижимость», которая занимается реализацией и сдачей в аренду всех типов недвижимости, основаны на базе старейшего треста «Уралметаллургремонт-4», который на протяжении 60 лет занимался строительной деятельностью на стратегических предприятиях страны. Сегодня «Бетотек-строй» осуществляет полный цикл строительных работ, имеет собственное проектное бюро, производство, занимается строительством промышленных и гражданских объектов, осуществляет инвестиционную деятельность и является членом некоммерческой саморегулируемой организации «Союз строительных компаний Урала и Сибири».

Жилой комплекс PARA расположен на Краснопольском проспекте, в новом, динамично развивающемся микрорайоне. Здесь создана вся необходимая инфраструктура для комфортной жизни: детские сады, школы, магазины. Рядом находится большой лесной массив и лесопарковая зона, где вы сможете гулять вместе с семьей и наслаждаться свежим воздухом. Это первые в Челябинске 26-этажные панельные дома, из окон которых открывается захватывающий панорамный вид на город и лес. Архитектура жилого комплекса сочетает в себе новейшие технологии, современный дизайн и удобные планировки квартир. Яркие и интересные фасады заметны издали и станут достойным украшением микрорайона. Около дома предусмотрены коммерческие помещения, где будет расположено все необходимое для комфортной жизни: банк, магазины, фитнес-клуб и т.д.

Дома в жилом комплексе PARA возводятся из панелей, произведенных по уникальной финской технологии на заводе «Бетотек», и отвечают всем требованиям к современному и качественному жилью. Им присвоен наивысший класс энергоэффективности А+, благодаря уникальной конструкции панелей



и свойств утеплителя (в качестве утеплителя применяется базальтовая минераловатная плита с бороздками), обеспечивающих комфорт в квартире в любое время года.

Не стоит также забывать и о экологичности, поскольку панели, из которых построены финские дома, паропроницаемые, — т.е. «дышащие». В горизонтальные швы между панелями устанавливаются капельники, которые выводят в зимний период на улицу лишнюю влагу. Это обеспечивает комфортный микроклимат в каждой квартире.

Забывая о качестве, завод «Бетотек» использует только качественные строительные материалы и новейшие технологии для производства панельных домов пятого поколения. «Финская» система монтажа обеспечивает отсутствие продувания, промокания и промерзания швов. Ширина швов всего 20 мм. Применение современных герметиков существенно увеличивает срок службы стыков.

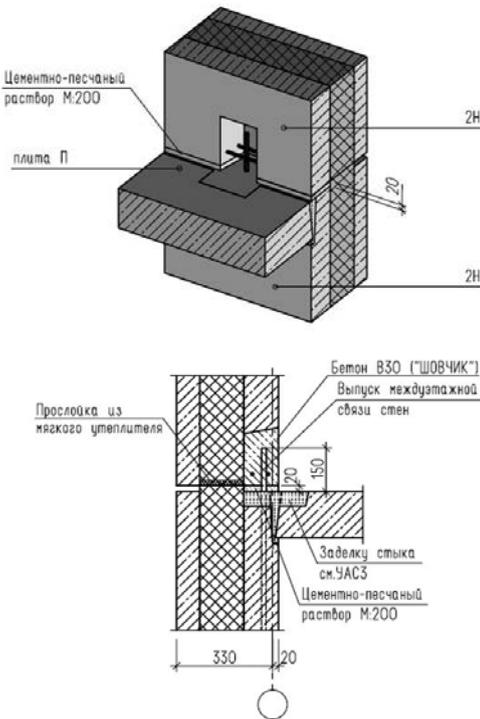
Финская технология производства панелей позволяет строить дома не только теплые, но и красивые. Разнообразные детали на фасадах и цветной архитектурный бетон делают облик здания неповторимым, а облик города интересным. Вообще, пользуясь быстрым проектированием в Allplan Precast, мы можем себе позволить не тиражировать наши сборные здания, а проектировать каждое из них — из 30 наших



Allplan Precast

Программное решение для заводов сборных конструкций

- ▶ От архитектурного плана или даже идеи - к комплекту индивидуальных изделий, с автоматическим получением рабочих чертежей
- ▶ Включая подготовку производства, управление машинами, логистику и учет
- ▶ При необходимости - проектирование всех разделов, одновременно, на русском языке, по СНиП и ГОСТ



объектов ни один не повторился! Каждый индивидуальный проект проектируется под требования наших риелторов, и поэтому идеально подстраивается под текущее состояние рынка, что позволяет существенно сократить окупаемость инвестиций в Allplan — BIM технологию из Германии. В том числе в среде Allplan/Precast были запроектированы и возведены два крупнопанельных 26-этажных жилых дома с перекрестно-стеновой конструктивной схемой, наружными самонесущими панелями и массивными плитами перекрытия. В Allplan выполнялись разделы АР, КЖ, КЖИ. В процессе проектирования, когда уже была собрана модель в Allplan Precast, возникла неожиданная трудность: в городе не оказалось свободного отдельно стоящего башенного крана для монтажа здания такой высоты. В связи с этим был использован кран, который требовалось крепить пристежками к плитам перекрытия дома. Расчет показал, что для обеспечения требований деформативности и прочности здания, сборные диски перекрытий двух этажей в уровнях крепления пристежек необходимо заменить на монолитные. Средствами Allplan это удалось выполнить очень оперативно, при этом электроканалы и закладные детали (как интеллектуальные объекты Allplan) были заимствованы в монолит из сборных конструкций, а спецификации пересчитаны автоматически.

Также на этом объекте была внедрена новая для нас конструктивная схема здания с самонесущими наружными трехслойными панелями, что потребовало «на ходу» полной переработки альбомов узлов. Было принято решение внести изменения в концепцию их оформления. Благодаря применению в Allplan технологии интеллектуального 3D-альбома, содержащего ассоциативные виды и разрезы стыков конструкций

для зданий разной этажности, наглядные и понятные для рядового строителя, альбомы были перевыпущены в предельно сжатые сроки.

Precast дает возможность инженеру изучать конструкции, имея перед собой четкую трехмерную информативную картинку, мыслить и принимать качественные решения, изобретая, совершенствуя свои подходы к проектированию. Но в то же время конструировать он может на привычных ему видах — все изменения немедленно заимствуются в модель. Инструментарий Allplan Precast имеет единую логику, поэтому освоив модуль проектирования конструктивных изделий «iParts», нам не составило большого труда освоить и внедрить в процесс проектирования еще более производительные специализированные модули «Сэндвич-панель» и «Массивная стена».

Также хочется отметить изменения, который внес Allplan в наши внутрифирменные процессы, в частности согласования проектных решений с заводом. Например, армирования уникальных панелей — при проектировании индивидуальных зданий такие моменты встречаются часто. Армируем пару вариантов, отправляем главному технологу из Allplan модель в 3D pdf на рассмотрение. Он поворачивает ее в бесплатном Acrobat Reader и в течение дня отвечает, какой вариант предпочтительнее для завода с точки зрения технологии сборки арматурного каркаса.

Или возьмем момент согласования со смежниками раскладки сетей по теплотрассе. Вовремя высланный 3D-pdf с нанесенными отверстиями в стенах и смоделированными коммуникациями значительно облегчает их труд. В этой части, конечно, возлагаем большие надежды на освоение специалистами смежных разделов технологии BIM-проектирования.

Также можем поделиться своим положительным опытом работы с облачной платформой BIM+ с заказчиком из Москвы, выдача чертежей осуществлялась через облачное хранилище, туда же подгружалась и 3D модель.

Автоматическую выдачу данных из Allplan в 1С мы уже настроили. В наших дальнейших планах освоение системы автоматической генерации расчетной модели здания в ЛИРА с монтажного плана в Allplan Precast, сейчас экспериментируем с экспертной системой автоматизированного контроля проектных решений Allcheck.

Компания Allbau Software GmbH, внедряющая на «Бетотек» программный комплекс Allplan Precast, является генеральным партнером концерна Nemetschke Group — лидирующего в Европе поставщика решений для информационных технологий в строительной отрасли. Allbau занимается локализацией и поддержкой Allplan в России и странах СНГ, а также программированием сторонних приложений к Allplan. Философией Allbau является гибкий подход к любому пользователю, обратившемуся за помощью, и поиск оптимального решения его задач.



Думать в новых измерениях

Precast Software Engineering GmbH
www.precast-software.com

Генеральный партнер в СНГ:
Allbau Software GmbH

Список офисов и партнеров в СНГ:
www.allbau-software.de
Берлин / Москва / Киев / Минск / Астана

ALLBAU software

PEIKKO GROUP: ПОВЫШАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ



Матвей Пироженко,
генеральный директор
ООО «Пейкко»

Продуктовая линейка компании Peikko сформирована из широкого спектра изделий, используемых в производстве сборного железобетона и строительстве. Наряду со строительной отраслью они находят применение в целом ряде ведущих секторов промышленности, в частности, в электроэнергетике.

Инновационные технические решения Peikko полностью отвечают критериям качества, безопасности и экономичности. Их использование делает производственные процессы изготовления и монтажа железобетонных изделий и конструкций более технологичными и рентабельными: сокращается объем сварочных работ, снижаются трудозатраты, вырастает скорость строительства. Те, для кого это важно, делают свой выбор в пользу Peikko. Среди них — сотни российских компаний, научившихся использовать преимущества финских технологий.

Семейная компания Peikko основана в 1965 году в г. Лаhti (Финляндия), где уже полвека размещается ее головной офис. Создателем и первым руководителем был инженер Яло Паананен. Сегодня Peikko Group возглавляют представители второго поколения семьи Паананен, бережно сохраняющие предпринимательский дух ее основателя.

С момента появления и вплоть до окончания XX столетия Peikko была ориентирована на отечественного потребителя. Первым шагом за пределы внутреннего рынка стало открытие офиса в Германии в 1997 году. Сегодня компания обслуживает клиентов по всему миру через сеть дочерних предприятий, работающих в 27 странах Европы, в т. ч. в пяти государствах на постсоветском пространстве, десяти странах Азии, а также в США, Канаде, Австралии, Южной Африке. Производственные мощности компании расположены в девяти странах.

ООО «Пейкко» (Санкт-Петербург), будучи частью Peikko Group, с 2006 года представляет ее интересы в России. Офис в Санкт-Петербурге — самое близкорасположенное к центральному офису подразделения Группы.

В первые годы работы 90–95% общего объема продаж ООО «Пейкко» приходилось на работающие в России финские Lemminkäinen, YIT, NCC и другие зарубежные строительные фирмы. Спустя десять лет ситуация коренным образом изменилась. Хотя абсолютные цифры продаж ООО «Пейкко» иностранным компаниям существенно вы-

росли, их доля в портфеле заказов составляет не более 5%. Остальные 95% приходится на российские компании. Во многом это обусловлено тем, что 85% изделий Peikko, реализуемых в России, никогда не пересекали границ страны, поскольку производятся на ее территории.

Локализация производства в России — требование времени

Пример Peikko наглядно иллюстрирует преимущества локализации промышленного производства, которую с полным основанием следует считать приоритетным направлением работы иностранного бизнеса в России. Его будущее напрямую зависит от уровня локализации. Передовые зарубежные технологии крайне сложно полноценно внедрять и тиражировать в масштабах, соответствующих размерам российского рынка, без организации местного российского производства. Тем более это актуально для финских, в своем большинстве небольших и средних по размеру компаний, которым не всегда по силам обеспечить потребности российских заказчиков только с помощью производственных мощностей, расположенных в Финляндии.

Для Peikko толчком к воплощению в жизнь идеи локализации в России стал экономический кризис 2008 года, сопровождавшийся падением курса рубля к ведущим мировым валютам. Из-за существенно выросшей по этой причине «рублевой» стоимости произведен-

ной в Европе продукции импорт стал стремительно терять конкурентоспособность на российском рынке. На самом пике кризисных явлений, в 2009 году, было принято решение об организации производства в Санкт-Петербурге. Только так можно было обезопасить российского потребителя от курсовых колебаний валют, сохранив для него возможность получать уже ставшую привычной продукцию европейского качества.

В Санкт-Петербурге было установлено ранее работавшее в Финляндии оборудование. Вместе с перемещением части производственных мощностей в Россию были бережно перенесены технологии и организация производства, полностью сохранена широкая номенклатура продукции.

Производство в России изделий компании Peikko заработало в 2011 году. Оно начиналось с изготовления диагональных связей, применяемых в трехслойных панелях. Старт оказался успешным. Качество и цена продукции полностью отвечали запросам потребителей. Вскоре производственную программу ООО «Пейкко» дополнили стеновые башмаки, анкерные болты, закладные плиты, крепежные элементы, подъемная система JENKA, система сращивания арматуры MODIX, опалубка TERRAJOINT и другие изделия из каталога Peikko.

Локализация принесла огромные преимущества. Запретительные пошлины на импорт (в сегменте продукции Peikko они составляют 11–15%) перестали быть для российского потребителя непреодолимым ба-



В Санкт-Петербурге было установлено оборудование, перенесены технологии и организация производства, — удалось обезопасить российского потребителя от курсовых колебаний валют

рьером на пути к передовым современным продуктам и технологиям.

Снижение себестоимости продукции освободило Peikko от имиджа «дорогого иностранца». А сама она стала ближе к российскому потребителю. И потому, что дешевле, и потому что сократилось время выполнения заказов. Оперативность — важный фактор, способствующий постоянной загрузке предприятия. Она стала настолько привычной, что многие Заказчики рассчитывают на получение готовых изделий в день подачи заявки. И часто в ООО «Пейкко» успевают подготовить и изготовить нужную деталь, пока клиент после телефонного звонка находится по дороге в офис, чтобы забрать ее. Таких феноменальных результатов удается добиваться благодаря современному оборудованию, квалифицированному персоналу, наличию на складе нужного количества материалов и полуфабрикатов. В «штатном» режиме время поставки стандартных изделий составляет от одного до четырех дней. Причем, компания готова изготовить не только продукцию, представленную в каталоге, но и самый сложный «нестандарт».

Конечно, локализации подлежат не весь ассортимент Peikko. В первую очередь в России следует налаживать производство продукции, востребованной местным рынком в значительных объемах. Если потребность в изделиях небольшая, их разумнее завозить. Именно поэтому ООО «Пейкко» пока не про-

изводит кронштейны и столь популярные в Европе закладные из нержавеющей стали.

Локализация оправдана для изделий, при производстве которых можно использовать российские материалы, например, арматуру. И еще, — возможности оборудования не должны быть ниже уровня решаемых им задач.

Нет резона изготавливать совсем простые, а значит, столь же дешевые изделия, — слишком высока конкуренция. Главный акцент правильнее поставить на высокотехнологичной продукции. Но важно не «перегнуть палку», взявшись за производство продуктов конструктивно чересчур сложных, потребительские свойства которых будут уступать сделанным за рубежом аналогам, или продуктов, требующих использования высококачественных не выпускаемых в России материалов. (Например, некоторые виды холоднокатаного профиля приходится завозить из-за границы).

Процесс локализации продолжается. Как только появляются предпосылки для организации производства новых сегментов продуктовой линейки Peikko в России, ООО «Пейкко» приступает к поиску партнеров по кооперации и поставщиков материалов.

В ближайшее время планируется расширить производственные площади, что позволит в разы увеличить объем и расширить линейку выпускаемой продукции. В частности организовать производство габаритных изделий и тяжелых металлоконструкций для строительства. Важным шагом в развитии российского производственного сегмента Peikko станет организация выпуска DELTA-балок.

Искусство найти и не потерять заказчиков в трудные времена

ООО «Пейкко» успешно решает задачи, которые ставит перед ним непростая экономическая конъюнктура. За последние «кризисные» годы удалось увеличить объ-

емы производства и полностью сохранить штат. В 2016 году продукцию компании покупали больше 200 российских компаний. В числе постоянных заказчиков десятки крупных производителей сборного железобетона — Завод ЖБИ «Лидер», ДСК «Древо», Компания «ФиннПанель», ООО «Бетонэлемент СПб» и другие. Заводы ЖБИ и ДСК составляют большинство потребителей продукции Peikko в России — 80%. На строительные компании и изготовителей промышленных полов приходятся остальные 20%.

Успешно отвечать на вызовы напоминающего о себе экономического кризиса помогает обусловленная локализацией высокая скорость выполнения заказов. Второй аргумент — стабильность компании. Фирма всегда неукоснительно выполняет свои обязательства. Доверие заказчиков к ООО «Пейкко» обусловлено в т.ч. неизменным постоянством работающих в компании специалистов. Помочь успешно преодолеть кризис помогает диверсификация производства, позволяющая в случае снижения спроса рынка на одном направлении сосредоточить свои усилия на другом. Ухудшилась конъюнктура в индустриальном строительстве, — Peikko переключается на сектор строительства жилья. Возобновится индустриальное строительство, — компания вернется в него снова.

Продвижению продукции ООО «Пейкко» способствуют компании, продающие современное оборудование для производства ЖБИ. Приобретающие его собственники российских заводов «по умолчанию» заинтересованы в производстве высококачественных строительных материалов. И для них ООО «Пейкко» оказывается идеальным партнером, поскольку обладает исчерпывающим набором разрешительной документации, все изделия компании стандартизированы, прошли испытания в российских научных центрах, имеют необходимые сертификаты.



Гнездо анкера на поверхности изделия



Общий вид испытания анкеров WAS36x380, установленных в панели толщиной 160 мм, с использованием проходного домкрата с усилием 50 т, насосной станции, стальных тяг с петлями и распределительной конструкции из двутавровых балок (усилие от упоров вне рабочей зоны анкера)

Так, в 2015 году положительное техническое заключение было получено от НИЦ «Строительство» Научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического института бетона и железобетона им. А. А. Гвоздева (г. Москва) на анкера ReikkoJenkaWas. В выполненном в нем исследовании «Испытание анкеров «ReikkoJenka» на вырыв из железобетонного изделия» отмечается: «Разрушающее усилие, воспринятое анкерами WAS36x380 и WAS20x195, установленными волной в плоскости панели, в 2,03–2,5 раза превышает заявленную производителем допускаемую нагрузку на анкер». Анкера WAS20x195 и WAS36x380 рекомендовано устанавливать в плоскости стеновой панели, принимая их несущую способность «по согласованию с производителем анкеров в зависимости от толщины панели и отпускной прочности бетона изделия».

Растущей популярности Reikko в России помогают развивающиеся внешнеэкономические связи. Получая финские и не только финские чертежи, российские специалисты видят там изделия Reikko, что дополнительно стимулирует их интерес к ним и при реализации других проектов.

Сегодня продукция ООО «Пейкко» экспортируется в Казахстан и Республику Беларусь. В ближайшем будущем она на законных основаниях будет поставляться в страны Евросоюза. Это произойдет после получения предприятием Сертификата Международного стандарта качества ISO 9001:2015 и OHSAS 18001:2007 весной 2017 года.

Также можно будет отправлять за рубеж продукцию, укомплектованную изделиями ООО «Пейкко». Это особенно актуально на фоне растущего интереса российских производителей ЖБИ к европейскому рынку. Только на Северо-Западе России три завода прорабатывают возможность сбыта своей продукции в Финляндию и Швецию. Использование в качестве комплектующих

изделий ООО «Пейкко» существенно повышает шансы на ее успешное продвижение.

Сколь бы мощными ни были внешние факторы, способствующие популярности продуктов Reikko в России, в ООО «Пейкко» понимают, — основную часть работы по их продвижению необходимо выполнять самим.

Компания активно участвует в выставках и тематических семинарах. Это позволяет демонстрировать широкому кругу специалистов изделия Reikko, способы их применения, программы, производящие расчеты узлов с подбором необходимых комплектующих.

Один из главных адресатов усилий компании, с кем проводится постоянная кропотливая работа, — проектировщики будущих и действующих заказчиков. Reikko Group и сама обладает мощной проектной базой: в компании два проектных отдела — в Словакии и Финляндии. Дипломированные инженеры-конструкторы ООО «Пейкко» не только подробно информируют архитектурные и конструкторские бюро о продукции Reikko, но и помогают в правильном выборе изделий, выполнении и проверке расчетов.

В работе с заказчиками приходится учитывать, что системы координат и подходы к изготовлению и применению сборного железобетона в Европе и России отличаются. Там намного большее значение придается скорости строительных работ, возможности выполнять их зимой, планировке и объемам помещений. Именно поэтому в России пока не наблюдается европейского интереса к DELTA-балкам — полым балкам, сваренным из стальных листов с отверстиями на боковых гранях и продольной арматурой внутри сечения. Залитые после монтажа бетоном, они превращаются в композитные изделия. (Нужно отметить, что ReikkoGroup является признанным мировым лидером в изготовлении композитных балок для перекрытий небольшой толщины). Применение дельта-балок позволяет получать ровные гладкие проемы, которые существенно снижают стоимость внутренних инженерных коммуникаций. Дельта-балки чрезвычайно популярны по всей Европе, включая европейский строительный рынок № 1 — Германию. Начиная с 1989 года реализовано более 9 тысяч проектов с их применением.

Еще один показательный пример, наглядно демонстрирующий высокую технологичность продукции Reikko, — подъемные системы Jenka — развивающееся буквально семимильными шагами перспективное направление производства.

Подъемная тросовая петля легко ввинчивается в гнездо анкера, обеспечивая надежное соединение. После завершения монтажа гнездо достаточно закрыть специальной заглушкой. Отпадает необходимость тратить время, силы и средства на срезание выпусков «классических» монтажных

петель и заделку «травмированных» ими портящих внешний вид участков.

Часто, строительные сметы учитывают только стоимость материала самой петли, которая буквально на несколько рублей ниже, чем у подъемного элемента Reikko, а стоимость работ по ее удалению, во внимание не принимают. Но когда речь идет о масштабном производстве, о тысячах петель, близоручность такого подхода оборачивается значительными потерями.

И все же прогресс очевиден: еще десять лет назад, получая чертежи из Европы, российские проектировщики не имели понятия о тросовых петлях или башмаках колонн. Но постепенное внедрение в строительство финских проектов позволило им, познакомившись с этими технологиями, убедиться в их преимуществах. В результате все большее число российских компаний отказывается «варить на коленке». И даже DELTA-балки, о недостаточном интересе на которые было сказано выше, в России применяют. Есть они и в Санкт-Петербурге: Ледовый дворец на проспекте Большевиков, Sokos-отель на Московском проспекте, несколько офисных зданий, производственные корпуса NokiaTyres и Toyota.

Все больше российских предприятий применяют диагональные связи — арматуру, позволяющую соединять бетонные слои сэндвич-панелей между собой и перераспределяющую вес между ними. У производителей полов большую популярность завоевала функционирующая как деформационный шов несъемная опалубка TERRAJOINT. При соединении арматуры в условиях ограниченного пространства используется система MODIX — быстрый и надежный способ сращивания арматуры, посредством обжимающих их концы стальных резьбовых муфт. Во все больших объемах используются российскими строителями и производителями анкерные болты, фиксирующие анкеры, крепежные элементы Reikko.

Как самый дальний путь складывается из множества шагов, так и большие победы в бизнесе, и строительная отрасль — не исключение, как правило, являются суммой локальных достижений. Кажущиеся в отдельности достаточно скромными, вместе они позволяют покорять самые недоступные вершины.

Продукция Reikko, где каждое изделие ассортиментного ряда решает свою конкретную задачу, в целом привносит в строительную индустрию принципиально новое качество, делая ее более технологичной, современной и эффективной.

ООО «Пейкко»

Коломажский пр., 10, лит. Ф
197348, Санкт-Петербург, Россия
тел./факс (812) 329 07 04

www.peikko.ru



СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Получите билет на сайте
WWW.CTT-EXPO.RU

РЕКЛАМА

СПЕЦИАЛИСТЫ ЗНАЮТ!

30 мая — 3 июня 2017
Москва, МВЦ Крокус Экспо

WWW.CTT-EXPO.RU

* входит в состав Баума

CTT

part of **bauma** network*

СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО НА ОСНОВЕ СБОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗМЕНЯЕТ ОБЛИК УЗБЕКИСТАНА

Внешний вид Ташкента, столицы Узбекистана, постоянно меняется. Город, насчитывающий более 2 миллионов населения, с 90-х годов является политическим, культурным и экономическим центром бывшего советского государства. Новые жилые здания возводятся так же быстро, как и современные торговые центры, больницы и университеты. В этой связи архитектуре сборного строительства отдают предпочтение еще и потому, что она обеспечивает высокую сейсмостойкость.

Vollert



Vollert Anlagenbau GmbH

Stadtseestr. 12 | 74189 Weinsberg | Germany

Тел. +49 7134 52 127. Факс +49 7134 52 205

precast@vollert.de | www.vollert.de

Узбекская группа компаний BINOKOR, основанная в 2010 году на базе бывшего советского государственного предприятия, является признанным экспертом по конструктивным бетонным элементам, таким как фундаментные блоки, ирригационные лотки для аграрного хозяйства, а также опоры контактной сети железных дорог высотой до 26 метров. «До 2014 года это были основные направления нашей деятельности. Преднапряженные пустотные плиты, которые мы изготавливали для более мелких строительных проектов, были скорее нашим дополнительным производством, — поясняет Алексей Лозинский, управляющий проектом реконструкции и становления производства группы BINOKOR. — С ростом строительной активности в Узбекистане, прежде всего в столице Ташкент, всё поменялось».



Рис. 1. Традиционно жилые дома в Узбекистане строят преимущественно из кирпича



Рис. 2. Все транспортные участки и степень автоматизации были точно оптимизированы под заданные рамочные условия

Привлекательные жилые и многофункциональные здания определяют сегодня облик Ташкента. Строительная промышленность реагирует на изменения и ищет решения для всё более крупных строительных проектов. Сегодняшняя архитектура строительства из сборных элементов позволяет существенно сократить сроки строительства объектов благодаря предварительному заводскому изготовлению. К тому же стеновые панели и перекрытия значительно повышают качество строительства, обладают замечательными теплотехническими свойствами, являются устойчивыми к атмосферным воздействиям, огнеупорными и сейсмостойкими. Еще несколько лет назад многоэтажные строительные системы были технически неосуществимы в Узбекистане из-за постоянной сейсмической активности, современная технология сборного строительства открывает сейчас совершенно новые возможности. «Мы рассмотрели в господствующем строительном буме колоссальный потенциал развития для группы BINOKOR», — говорит Алексей Лозинский. В связи с этим управление компании в конце 2014 года приняло решение существенно расширить данную сферу деятельности и наладить собственное современное производство сборных элементов перекрытий и массивных бетонных изделий для проектов жилищного строительства, а также для торговых центров и многоярусных автостоянок.

Компетентность в проектировании оборудования и сейсмостойких строительных систем

Сложность заключалась не только в сжатых сроках, но и в крайне ограниченном пространстве, что учитывалось уже на стадии проектирования оборудования. «Из бывшего советского домостроительного комбината KSK возник за менее чем 10 месяцев



Рис. 3. Крупноформатный плоттер SMART PLOT с системой управления CAD–CAM наносит контуры с масштабом 1:1 до установки опалубочных систем и арматуры



Рис. 4. Количество укладываемого бетона и скорость шипованного валька бетонораздатчика оптимально настраиваются под различную консистенцию бетона

сверхсовременный завод по производству ЖБИ по последнему слову техники. Тесное согласование с заказчиком и архитекторами было для этого очень важно», — комментирует Игорь Чуков, руководитель продаж в странах СНГ от специалиста по заводам бетонных изделий Vollert, привнесшего в качестве партнера по инновациям и поставщика технологии много профессиональных знаний и опыта. «Все машины и транспортные участки, а также степень автоматизации были точно оптимизированы под заданные рамочные условия», — продолжает Игорь Чуков. Современная система циркуляции обеспечивает бесперебойную передачу поддонов от одной рабочей станции к другой.

Знания инженеров Vollert о современных строительных системах были также определяющими. Уже в 2015 году Vollert, совместно с застройщиком ВауМах и специалистом по сейсмическим вопросам Sirve SA, разработал особую систему домостроения для сейсмоопасной Чили. «Сегодня для своих строительных проектов мы наладили автоматизированное производство сейсмически устойчивых стен и перекрытий в короткие сроки», — сообщает Себастиан Людерс, главный инженер компании ВАУМАХ. Vollert применил это ноу-хау для особых сейсмических рамочных условий Узбекистана. Вместе со специалистами в строительстве от BINOKOR и сторонним проектно-конструкторским бюро были разработаны новые прочные строительные системы для высотных многофункциональных зданий. Для этого были созданы трехмерные модели, а из них получены размерные данные для стен и перекрытий, которые необходимо производить.

Усовершенствованные процессы нанесения разметки и бетонирования для точных по размеру стен и перекрытий

В концепции оборудования наряду с оптимальными производственными процессами особое внимание уделялось технологии.



Рис. 5. Виброплощадка Vario COMPACT создает оптимальную верхнюю оболочку массивных бетонных изделий с качеством лицевого бетона

«Современные опалубочные системы, высокоточные крупноформатные плоттеры для нанесения контуров и процессы бетонирования под управлением системы CAD–CAM играют сегодня решающую роль для производства бездефектных стен и перекрытий с точки зрения геометрии и размеров элементов. Прежде всего следует избегать затратных ошибок в размерах», — подчеркивает Игорь Чуков. Крупноформатный плоттер SMART PLOT с системой управления CAD–CAM и точностью нанесения ± 1 мм наносит на опалубочную поверхность контуры в масштабе 1:1 водорастворимой краской. Процессы удалось значительно рационализировать благодаря автоматическому режиму работы и скорости плоттера до 5 м/сек. Современный бетонораздатчик SMART CAST с системой управления CAD–CAM с высокой точностью укладывает строго заданное количество бетона через конструкцию с шипованным вальком/здвижками. Количество укладываемого бетона и скорость шипованного валька (с частотным регулированием) можно оптимально настроить под различную консистенцию бетона. Плоские задвижки с гидравлическим приводом опускают участки, которые не должны заполняться бетоном, например, окна. При помощи последующего уплотнения бетона посредством виброплощадки Vario COMPACT получают верхнюю оболочку массивного бетонного изделия с лицевым качеством бетона.

Стеллажная система камеры сушки нового типа производит переворот в производственных процессах

Еще одна техническая изюминка: полностью изолированная камера сушки Vario CURE с двумя расположенными в ряд стеллажными секциями. Обе стеллажные секции, с 9 находящимися друг над другом ячейками для поддонов в каждой, из-за тандемного исполнения являются инновационным компактным решением, что позволяет разместить в одной ячейке два поддона. Стеллажные секции обогреваемы и располагают зоной проезда/выезда



Рис. 6. Еще одна техническая изюминка: полностью изолированная камера сушки Vario CURE с двумя расположенными в ряд стеллажными секциями

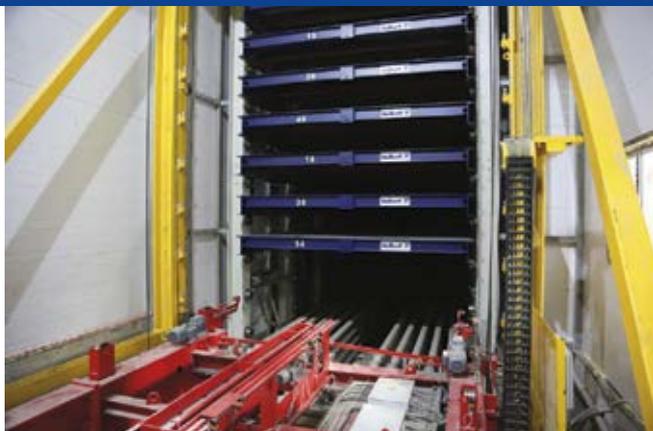


Рис. 7. За счет специальной системы сцепки поддоны перемещаются по стеллажам попарно

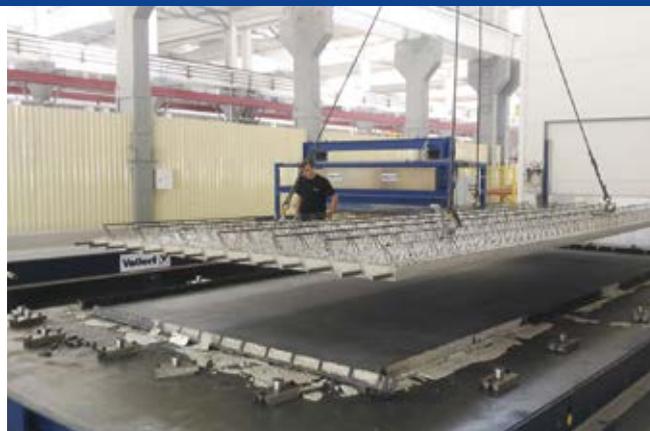


Рис. 8. Первые сборные элементы перекрытий для новых строительных проектов в сердце Ташкента производятся с октября 2016 года



Рис. 9. Контроль качества крайне важен для дальнейшего качества строительства

с секционными подъемными воротами, предотвращающими потерю тепла. Напольное устройство для обслуживания стеллажей Vario STORE, установленное посередине между обеими стеллажными секциями, осуществляет автоматическую загрузку и выгрузку оборотных поддонов. За счет специальной системы сцепки поддоны перемещаются по стеллажам попарно. Фрикционные колеса

и зубчато-реечный толкатель задвигают поддон в нужную позицию. Управление всеми складскими и производственными процессами осуществляется через центральный компьютер Vollert (Master Computer). Управление заданиями, автоматическим процессом загрузки и разгрузки, а также перемещением поддонов по производственной линии можно осуществлять в том числе и отсюда.

Тесный контакт после успешного запуска производства

«Новая система сборного строительства позволит нам основательно изменить строительную промышленность в Узбекистане», — убежден сотрудник BINOKOR Алексей Лозинский. «Наконец-то мы можем удовлетворить высокий спрос на доступное, но в то же время высококачественное жилье». Сомнения со стороны общественности и политики были преодолены. О чем свидетельствует наличие на сегодняшний день многочисленных запросов на всё более крупные строительные проекты. Несмотря на то, что производство было запущено в октябре 2016 года, продолжается тесный контакт с инженерами Vollert. «На данный момент проектируются дома высотой до 12 этажей. Для этого мы разрабатываем в диалоге сейсмостойкие проекты стен и соединений. «Мы видим себя для наших заказчиков не просто поставщиком оборудования, а настоящим долгосрочным партнером по инжинирингу и ноу-хау», — поясняет Сергей Лапырев, руководитель Vollert RU ООО.



Рис. 10. Игорь Чуков (справа, Vollert Anlagenbau) и Сергей Лапырев (слева, Vollert Russia ООО) видят себя в качестве долгосрочных партнеров по инжинирингу и ноу-хау для группы BINOKOR



Рис. 11. Привлекательные жилые и многофункциональные здания создают сегодня облик Ташкента

ALL IN PRECAST PRECAST ALL IN



Мировые эксперты для
современного производства ЖБИ:

- + Ноу-хау из более 350 проектов по оборудованию на всех континентах
- + Инновационные решения для энергосберегающих домов и сейсмостойких строительных систем
- + Новейшая машинная технология для каждого запроса

Все актуальные референтные
проекты: www.vollert.de

Игорь Чуков
Руководитель продаж в странах СНГ
Тел. +49 7134 52 359



Как ведущий ноу-хау-партнёр мы предлагаем индивидуально разработанные решения в области машинного и промышленного оборудования для современного производства сборных железобетонных изделий. Все, что Вам необходимо для инвестиции, приносящей Вам выгоду. Сделано в Германии. С 1925 г.

www.vollert.de | info@vollert.ru | www.youtube.com/vollertprecast

Vollert



NORDIMPIANTI — ТОЛЬКО ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Современное эффективное производство предварительно напряженных многоспустотных плит перекрытия высокого качества на технологической линии NORDIMPIANTI в ОАО «ЖБК-1» (г. Чебоксары, Чувашская Республика)



Александр Королёв,
генеральный директор ОАО «ЖБК № 1»



Андрей Борисенков,
инженер, директор по продажам компании Nordimpianti в России и СНГ

Редакция благодарит Александра Королёва, генерального директора ОАО «ЖБК № 1», Андрея Борисенкова, инженера-технолога и представителя компании Nordimpianti в России и СНГ, за помощь в подготовке материала

Чувашская Республика: строить больше, строить дешевле

Уверенное поступательное движение вперед огромной России невозможно без успешного развития всех ее регионов, в т. ч. не самых крупных и не слишком часто напоминающих о себе сообщениями в верхних строчках новостных лент информационных агентств. К числу таких «негромких» субъектов Российской Федерации принадлежит Чувашская Республика или Чувашия. В РФ она 75-я по размерам территории, 47-я — по величине валового регионального продукта и 41-я — по численности населения. Столица Чувашии Чебоксары — сравнительно небольшой город. В образуемой им вместе с г. Новочебоксарском агломерации проживает 680 тыс. человек.

По словам главы Чувашии Михаила Игнатьева, строительная индустрия является одним из локомотивов экономики республики, и ее первоочередная задача на сегодня — увеличение объемов строительства доступного жилья эконом-класса. Большое значение для отрасли имеет оснащение современными высокоэффективными производствами.

ОАО «ЖБК-1»: залог успехов — техническое перевооружение

Событием года в 2016-м стал запуск в эксплуатацию на заводе «ЖБК-1» в г. Чебоксары автоматизированной технологической линии безопалубочного формования плит перекрытия, укомплектованной оборудованием NORDIMPIANTI.

ОАО «Железобетонные конструкции № 1» (ОАО «ЖБК-1») — современное многопрофильное высокотехнологичное предприятие, выпускающее широкую номенклатуру сборных железобетонных изделий. Под этим названием оно работает с 2008 года, но своими корнями история производ-

ства уходит в 1962 год, когда был введен в строй завод ЖБИ при Чебоксарском хлопчатобумажном комбинате.

Залог успеха компании — постоянное техническое перевооружение с одновременным наращиванием производственных мощностей. Неудивительно, что именно здесь заработало уникальное производство многоспустотных плит перекрытия с длиной пролета до 20,0 м для различных типов нагрузок.

Плиты перекрытия от ОАО «ЖБК-1» и NORDIMPIANTI отличает высокий уровень качества, который не только повышает их эксплуатационные параметры, но и позволяет снизить до минимума затраты при монтаже на стройплощадке.

Установленное на заводе в Чебоксарах оборудование позволяет изготавливать плиты нестандартных размеров, с косыми торцами, а также индивидуальными проемами и выпилами для устройства инженерных коммуникаций.

Выбирая оборудование и надежного партнера

Выбор одной из наиболее современных и эффективных технологий бетонного производства и партнера, с помощью которого ее удалось реализовать, был не случаен.

Отдав предпочтение NORDIMPIANTI, чебоксарцы оказались в достойной «компании». Компания предлагает уникальные решения для технологически и экономически эффективного производства ЖБИ, и в частности предварительно напряженных железобетонных изделий.

Оборудование NORDIMPIANTI успешно работает в более чем сорока странах мира.

В строительной отрасли не может не вызывать интерес постоянная нацеленность компании на инновации, часто приводящая к прорывным техническим и технологическим решениям. Неизменная отлич-



чительная черта и главный движущий фактор развития NORDIMPIANTI на протяжении всей, начавшейся в 1974 году, истории компании — стремление изготавливать продукцию только самого высокого качества с использованием новейших технологий. Здесь впервые в мире создали: оборудование для производства 700-миллиметровых предварительно напряженных пустотных плит перекрытия (1987 г.), слипформер, способный производить пустотные стеновые панели с цветной отделкой поверхности (1992 г.), экструдер для изготовления пустотных плит высотой до 500 мм (1996 г.).

Выстраивая прочные и долгосрочные партнерские отношения с заказчиками, в NORDIMPIANTI свою главную задачу видят в содействии развитию их потенциала и успешной экономической деятельности, и поэтому предлагают только эффективные решения. Причем при любых формах сотрудничества и на всех его этапах, начиная от локальных технических вопросов и вплоть до разработки проектов полнотехнологических заводов.

Уникальный опыт NORDIMPIANTI — плод работы ее специалистов с заказчиками

во всем мире, эксплуатирующими оборудование с использованием различных бизнес-моделей в разных климатических условиях, при разных принципах построения строительной отрасли. Став заказчиком продукции NORDIMPIANTI, предприятия бетонной индустрии получают не только оборудование и технологии, но и доступ к этому богатейшему опыту, сублимированному в огромный объем знаний.

Александр Королев:

«Самым эффективным способом устройства перекрытий в зданиях являются предварительно напряженные многопустотные плиты перекрытия. Мы решили, что линия по их производству должна быть и в ОАО «ЖБК-1».

В процессе выбора поставщика состоялось наше знакомство с директором по продажам в странах СНГ компании NORDIMPIANTI Андреем Борисенковым. Оно позволило нам глубже познакомиться с особенностями этой технологии и в целом и предназначенным для ее реализации оборудованием NORDIMPIANTI в частности. Я лично посетил ООО «Завод ЖБИ-5» в Тю-

мень, где еще в 2009 году начала работать технологическая линия итальянского производителя по производству многопустотных плит перекрытия шириной 1,5 метра методом экструзии. Выйдя с изготовленными на ней плитами на строительный рынок в Тюмени, осознали, что совершили серьезный прорыв в качестве продукции, — оно было на порядок выше, чем у конкурентов. А в процессе эксплуатации стало очевидным, — оборудование не только позволяет изготавливать продукцию отменного качества, но и обладает огромными преимуществами в части технического обслуживания и ремонтопригодности.

Когда выбор NORDIMPIANTI в качестве поставщика оборудования был сделан, мы вместе реализовали крупный инвестиционный проект. Специально для организации производства плит пустотного настила был построен комплекс зданий и сооружений. В составе производственной линии семь дорожек шириной 1,5 м и длиной 114 м. Достигнутая мощность по производству пустотной плиты составляет 270 тыс. м² в год.

Выражение «вместе реализовали» означает, что компания NORDIMPIANTI не только изготовила и поставила оборудование, но и оказала широкий комплекс инженеринговых услуг. Ее специалисты разработали проект, осуществляли стратегическое планирование его выполнения, доукомплектовали производственные мощности оборудованием других производителей, полностью взяв на себя решение всех текущих вопросов, возникших в процессе координации взаимодействия с ними, участвовали в монтаже и пусконаладочных работах и сегодня оказывают не только предусмотренные договором сервисные услуги, но и помогают решать широкий круг вопросов, относящихся к технологии и организации производства.

Между «ЖБК-1» и NORDIMPIANTI установились очень плодотворные партнерские отношения, не только на профессиональном, но и на человеческом уровне. И это только помогает в совместной работе».

Между «ЖБК-1» и NORDIMPIANTI установились очень плодотворные партнерские отношения, не только на профессиональном, но и на человеческом уровне. И это только помогает в совместной работе».

Между «ЖБК-1» и NORDIMPIANTI установились очень плодотворные партнерские отношения, не только на профессиональном, но и на человеческом уровне. И это только помогает в совместной работе».

NORDIMPIANTI — от высокого качества оборудования к высокому качеству готовой продукции

Производство пустотных плит перекрытия состоит из нескольких этапов, для выполнения каждого из которых требуются специальные машины и механизмы. Ассортимент NORDIMPIANTI включает в себя исчерпывающий набор технических устройств, необходимых для всего цикла работ.

Компания изготавливает все три основных типа формующих машин, используемых в безопалубочном формовании преднапряженных бетонных изделий. Наличие экструдера, слипформера и машины для вибролитья, а также всей линейки вспомогательного оборудования обеспечивает выпуск обширной номенклатуры изделий



Экструдеры серии EVO компании NORDIMPIANTI — производство пустотных плит различных размеров; высоты варьируются от 150 до 520 мм, а ширина плиты может составлять 600, 1200, 1250, 1500 и 2400 мм



После резки, для транспортировки изделий используется специальный подъемный захват

Очень важным конкурентным преимуществом, полученным нашим предприятием благодаря линии NORDIMPIANTI, является возможность производить плиты не только толщиной в «стандартные» 220 мм, но и любой другой востребованной рынком. Максимальные размеры: высота сечения плиты — 500 мм и пролет до 20 м. Такие плиты могут быть применены при строительстве гражданских и общественных зданий, где требуются большие пространства.

Данное оборудование позволило нашему предприятию занять уверенные позиции на местном достаточно тесном рынке — в небольших Чебоксарах, кроме ОАО «ЖБК-1», работают еще две линии безопалубочного формирования преднапряженных пустотных плит. А также найти заказчиков в соседних регионах с развитой строительной индустрией, таких как Татарстан, Республика Мордовия, Республика Марий-Эл, Нижегородская и Ульяновская области».

NORDIMPIANTI: в авангарде современных технологий

Предварительно напряженные железобетонные изделия широко используют при строительстве зданий и сооружений жилищного, гражданского, промышленного и инфраструктурного назначения в качестве стеновых панелей и в системах перекрытий. Во втором случае — в виде изготавливаемых на длинномерных стандах предварительно напряженных многопустотных плит непрерывного безопалубочного формирования.

Их преимущества начинают проявляться уже на стадии производства, которое при наличии современного оборудования обеспечивает высокое качество и производительность, а также позволяет снизить себестоимость готовой продукции за счет отказа от оборотных стальных форм, уменьшения удельного расхода цемента и металла, исключения энергоемкой пропарки набирающих прочность изделий. Значительные резервы заключены в автоматизации производственного процесса.

Андрей Борисенков:

«Системы автоматизации позволяют создать высокотехнологичное предприятие, способное массово выпускать высококачественный продукт, не подверженный влиянию внешних факторов, предприятие, действительно приносящее прибыль и рассчитанное на рентабельную работу в долгосрочной перспективе и, наконец, предприятие, на котором приятно и комфортно работать его сотрудникам.

Цель компании NORDIMPIANTI — это помочь своим партнерам в создании такого предприятия.

Кроме систем автоматизации мы предлагаем системы, упрощающие работу операторов и повышающие безопасность производственного процесса — управление



механизмами с помощью пультов, световая индикация при движении машин и механизмов, защитные и предохранительные системы, установленные внутри машин и механизмов, готовые вовремя отключить перегруженный рабочий орган и сообщить об аварийной ситуации оператору.

В оснащенных NORDIMPIANTI производствах в общей системе в автоматическом режиме работают эксрудер, адресная подача бетона, система заказа бетона. Применяется система автоматической разметки и распиловки изделий».

В процессе применения уже на строительных площадках предварительно напряженные многопустотные плиты безопалубочного формирования дают возможность перекрывать большие по меркам сборного домостроения пролеты в панельных и каркасных зданиях. Это особенно важно, учитывая, что сборное домостроение в силу своей высокой экономичности и технологичности все шире используется не только в жилищном, но в гражданском и промышленном строительстве, где требуется высокая степень гибкости в планировке. Для промышленных зданий, парковок, торговых центров, спортивных сооружений и крупных офисных зданий необходимо обеспечить возможность создания больших открытых пространств. Предварительно напряженные многопустотные плиты перекрытий позволяют добиться этих целей при минимуме трудозатрат и низкой себестоимости.

Поэтому их рассматривают как эффективный способ одновременного решения сразу двух задач — модернизации промышленности строительных материалов, и в частности производства сборного железобетона, и снижения себестоимости и расширения возможностей сборного строительства.

Заводы, оснащенные оборудованием компании NORDIMPIANTI, работают по всей России: в Тюмени, Иваново, Подмоскowie, Новосибирске, Якутии. Линия в Чебоксарах стала очередным шагом компании в освоении российского рынка. Вместе с ней шаг к новым современным технологиям сделали российские производители. А вместе они приблизили заветную цель миллионов жителей России — стать обладателями собственного комфортного жилья.

ОАО «ЖБК № 1»

428016, г. Чебоксары, Лапсарский проезд, д.19
тел. (8352) 64-19-89; www.ches.ru

Nordimpianti System Srl

Via Erasmo Piaggio, 19/A, Zona Industriale Chieti Scalo
66100 CHIETI (CH) — ITALY

Андрей Борисенков, Sales Export Manager

Mob. +39 335 64 98 388; +7 926 49 87 286; +380 50 424 14 19

www.nordimpianti.com

с максимально возможной эффективностью и рентабельностью.

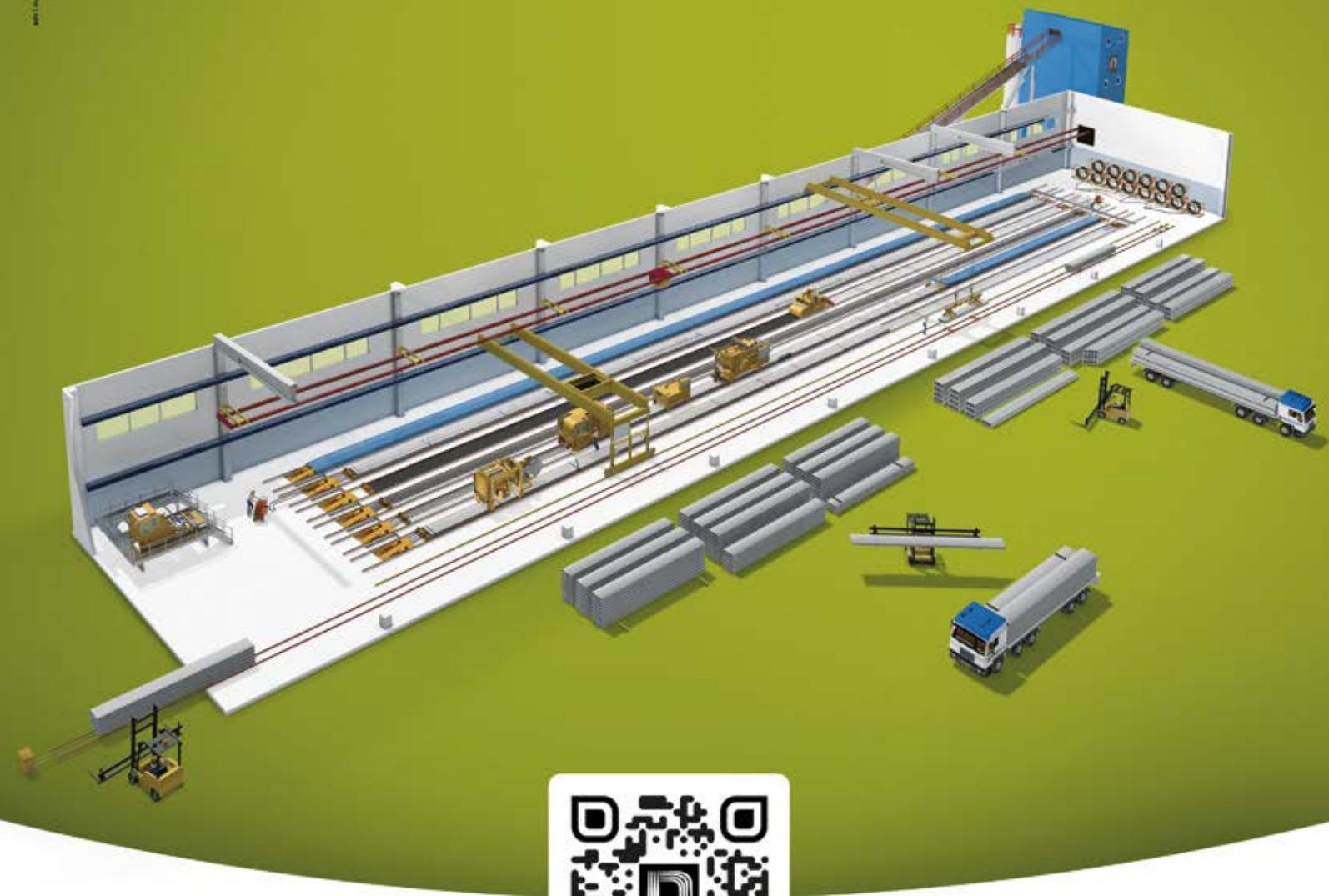
Для NORDIMPIANTI не существует мелочей. Здесь тщательно проработаны — механизированы и автоматизированы — все этапы производственного процесса. Касается ли это работы со свежееуложенной бетонной смесью, в частности установки строповочных петель (для выполнения отверстий, выемок, ходов или щелей на свежееотформованном изделии используется специальная машина — аспиратор бетона), тепловой обработки, резки бетона или перемещения готовых изделий. Для последнего применяют специальные телескопические и механические подъемные траверсы, позволяющие осуществлять не «травмирующий» захват плит различной длины.

Собственным решением компании Nordimpianti стала возможность с помощью моделей эксрудера формировать изделия любой ширины на широких производственных стандах. Так, на стандах шириной полтора метра можно производить изделия шириной не только 1500 мм, но и 1200 и 1000 мм. Для производства изделий разной ширины достаточно заменить нижнюю формовочную вставку.

Технику NORDIMPIANTI отличает удобство в использовании, простое и быстрое техобслуживание. Немаловажно, что их поставщиками являются компании мирового уровня: ABB, SIEMENS, HARDOX и другие.

Александр Королев:

«Производимая на линии NORDIMPIANTI продукция отличается очень высоким качеством. Составляющие этого качества — высокая степень уплотнения бетонной смеси, низкое содержание цемента в одном кубическом метре железобетона, оптимальный расход арматуры (благодаря высокой степени уплотнения канаты не проскальзывают), точность форм и размеров, гладкость потолочной поверхности. Эти плиты примерно на 5% легче пустотных плит, выпускаемых по традиционной агрегатно-поточной технологии и на 16% легче плит, выпускаемых на линиях безопалубочного формирования с применением вибролитьевой технологии. Применение группового натяжения способствует высокой производительности труда. Линию обслуживает не большое количество персонала.



Полнокомплектные решения для производства высококачественных преднапряженных железобетонных элементов



Фирма NORDIMPIANTI поставляет полнокомплектные, готовые к эксплуатации заводы для производства преднапряженных железобетонных элементов с помощью высококвалифицированного персонала.

Производство преднапряженных железобетонных элементов состоит из различных технологических операций, каждая из которых выполняется специально предназначенной машиной или оборудованием.

Именно поэтому NORDIMPIANTI располагает большим арсеналом машин и оборудования, предназначенных для работы на каждой стадии производства преднапряженных изделий любой конфигурации.

Компания NORDIMPIANTI предлагает индивидуальные решения для простого и эффективного производства любого типа преднапряженных железобетонных элементов на длинных стандах.



+39 0871 540222 | nordimpianti.com



 **nordimpianti**

КОМПАНИЯ ПИК-ИНДУСТРИЯ: ФОРМИРУЯ СОВРЕМЕННУЮ КОНЦЕПЦИЮ ИНДУСТРИАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Вопрос, каким должно быть (и каковым является на самом деле) современное прочтение известного с середины XX столетия термина «индустриальное строительство», — не просто вызывающая всеобщий интерес тема для дискуссий. Ответ на него имеет как теоретическое, так и прикладное значение для строительной индустрии, в значительной степени определяя стратегические приоритеты ее развития на современном этапе. А для отдельных компаний умение использовать сильные стороны индустриального строительства — важнейший фактор успешного решения повседневных «тактических» задач, которые ставит перед ними динамично меняющийся строительный рынок.

Основное направление деятельности Группы Компаний ПИК — строительство и реализация доступного жилья преимущественно в сегменте панельного индустриального домостроения. Поэтому здесь отчетливо понимают, что без опоры на современную концепцию индустриального строительства встретить во всеоружии постоянно усложняющиеся вызовы времени невозможно.

На вопросы журнала «Бетон и железобетон» отвечает Генеральный директор АО «ПИК-Индустрия» Эльбрус Гобеев



Эльбрус Гобеев,
Генеральный директор АО «ПИК-Индустрия»

Ред. Что означает для компании «ПИК-Индустрия» сделка по приобретению Группой компаний ПИК бизнеса ГК «Мортон»?

Эльбрус Гобеев:

Наша компания — важная составная часть ПАО «Группа Компаний ПИК» — образована в 2013 году в результате объединения двух крупных предприятий индустриального домостроения — московских ДСК-2 и ДСК-3. Сделка по приобретению ГК «Мортон» и соответственно интегрирование принадлежавших ей мощностей в состав ГК ПИК не могли не привести к определенному переформатированию производственного потенциала компании, и уже потому наложили заметный отпечаток на ее работу.

Теперь задачу комплектации новостроек, на которых строительно-монтажные работы выполняют строительные подразделения «ПИК-Индустрии» высокотехнологичными материалами и конструкциями, будут решать четыре производственных подразделения — столичный ДСК-2, ДСК «Град» (Московская область), Завод «480 КЖИ», расположенный в г. Алексине Тульской области, и Завод «НСС» (г. Обнинск, Калужская область).

ДСК-3 еще до заключения данной сделки был остановлен, а его территория в районе Солнцево в рамках реализации девелоперского проекта «Мещерский лес» застраивается современными комфортабельными жилыми домами с выразительными разноцветными фасадами.

Производственная компания «ПИК-Индустрия»
119618, г. Москва, Боровское шоссе, д.2, стр.1
Тел. +7 (495) 435-21-11
E-mail: info@pik-industry.ru
<http://pik-industry.ru>



Совокупные мощности ДСК-2 и ДСК «Град» на сегодняшний день составляют один миллион квадратных метров, чего вполне достаточно для успешной реализации производственной программы 2017 года. Но учитывая объемы строительства, запланированные на будущее, их может не хватить. Восполнить дефицит строительных материалов и конструкций помогут входящие в состав Группы Компаний ПИК региональные, но при этом расположенные в непосредственной близости от Москвы предприятия — Завод «480 КЖИ» и Завод «НСС». Консолидированное задействование всех четырех производств позволит обеспечить ежегодное введение в эксплуатацию 1,5 млн м² жилой площади.

Ред. Каковы приоритетные направления деятельности компании «ПИК-Индустрия»?

Эльбрус Гобеев:

Сегодня на российском строительном рынке представлено несколько продуктов компании «ПИК-Индустрия» — ПИК-1, ПИК-1у. Ведется активная работа над их следующим поколением — ПИК-2. Техническое перевооружение входящих в состав компании предприятий, имеющее целью обеспечить ежегодное производство 1,5 млн м² строительных конструкций, выполняется, прежде всего, «с прицелом» на ПИК-2. (Использование маркетингового термина «продукт», объединяющего всю совокупность строительных объектов, в данном случае вполне уместно, тем более что одним из важнейших подразделений ГК ПИК является Департамент продукта).

Вопрос, какими должны быть продукты компании «ПИК-Индустрия» — какими качествами обладать, каким требованиям отвечать, в соответствии с какой идеологией развиваться, — постоянно находится в центре нашего внимания. Выведению каждо-

Группа Компаний ПИК

Начало Группе Компаний ПИК положила основанная в 1994 году «Первая Ипотечная Компания» (ПИК). За более чем два десятилетия своего существования Группой Компаний ПИК проделана огромная социально значимая работа — построено 16 млн м² жилой недвижимости, или более 270 тыс. квартир с улучшенными эстетическими и потребительскими характеристиками.

В прошедшем, 2016, году ГК ПИК продемонстрировала положительную динамику развития. За первые девять месяцев 2016 г. по сравнению с аналогичным периодом 2015 г. существенно увеличились следующие показатели:

- общий объем поступлений денежных средств — с 45,5 до 67,9 млрд рублей (рост — 49,3%);
- объем поступлений денежных средств от продаж недвижимости — с 35,4 до 58,7 млрд рублей (рост — 65,9%);
- объем реализации недвижимости — с 406 до 632 тыс. м² (рост — 55,7%).

Общая площадь квартир в 33 выставленных на продажу новых корпусах составила 644 тыс. м², что на 5,6% превышает показатели первых 9 месяцев 2015 года (32 корпуса и 610 тыс. м²).

Важным шагом в реализации стратегии развития ГК ПИК, направленной на повышение операционной эффективности и рыночной капитализации, стала сделка по приобретению Группы Компаний «Мортон». Полностью завершить проект интеграции двух бизнесов планируется до конца I квартала 2017 года.

В результате объединения активов, в т. ч. производственных мощностей, двух бизнес-структур в российской строительной отрасли появился новый лидер национального масштаба. И впервые им стала публичная компания с эффективной и прозрачной моделью бизнеса.

Ожидается, что к 2017–2018 годам выручка ГК ПИК увеличится до 200 млрд рублей, а объем строительства и продаж до 2 млн м² в год; высокотехнологичные производственные мощности превысят 1 млн м²; размеры земельного банка составят 15 млн м², что в три раза больше, чем в 2015 году.

В 2017 году за счет оптимизации ряда бизнес-процессов, сокращения административных и прочих расходов издержки будут снижены на 10 млрд рублей.

го нового продукта на рынок предшествует большая аналитическая и практическая работа. Только в этом случае он будет в максимальной степени отвечать запросам будущих владельцев жилья. И что особенно важно, не представителей узких локальных сегментов с индивидуальными пожеланиями, а подавляющего большинства на-

селения. Ведь компания «ПИК-Индустрия» строит для всех.

Аналитическая работа включает скрупулезное изучение спроса. Мы должны четко понимать, чего хочет потребитель (пожалуй, даже лучше, чем он понимает это сам) и какими возможностями для удовлетворения своих потребностей обладает.

Любые технологические решения, сколь бы эффективными они нам ни казались, обязательно подвергаются проверке на экспериментальной строительной площадке — двухэтажной секции, используя которую наши специалисты имеют возможность отрабатывать полученные «на кончике пера» теоретические наработки, оценивают их эффективность. Там можно проверить совместимость материалов, доработать технические решения, избежав конфликтов между ними.

Только после тщательной, сводящей на нет неизбежные в любом новом деле сомнения, проверки принимается решение о выводе нового продукта (конструкции, материала, технологии) на рынок и его масштабном в той или иной степени применении.

В настоящий момент, в частности, тщательно отрабатывается перед постановкой на поточное производство технология изготовления фасадных навесных панелей



Такой фасад способен вызвать разнообразные оптические эффекты

ДСК-2, г. Москва

Домостроительный комбинат № 2 создан в 1962 году на базе Очаковского завода ЖБИ № 12. После вхождения в состав ГК ПИК в 2001 г. ориентирован на постоянную модернизацию производственной базы и строящихся домов.

В 2003 г. начато производство модернизированных домов серии КОПЭ-М ПАРУС.

В 2004 году введен в эксплуатацию цех № 5 по производству наружных стеновых панелей, оснащенный современным оборудованием фирмы Ebaue.

В 2007 г. освоена ставшая чрезвычайно популярной благодаря большим квартирам, не уступающим по комфорту жилью в монолитных домах, серия КОПЭ БАШНЯ. В 2009 году в целях эффективного решения социальных задач внедрена серия «Башня-М», площадь квартир в домах которой максимально приближена к нормам муниципального заказа.

ДСК «Град», Московская область

Вошедший в состав компании «ПИК-Индустрия» в результате слияния с ГК «Мортон» ДСК «Град» отличают уникальные технологии проектирования и производства, позволяющие изготавливать продукцию любой сложности и разнообразных дизайнерских решений — социальное и коммерческое жилье, объекты культурного и спортивного назначения, промышленные здания и специальные сооружения. Современное автоматизированное производство — гарант сведения к минимуму технологических ошибок, обусловленных т. н. «человеческим» фактором.

(как однослойных финишных с утеплением, так и трехслойных) для объектов ГК ПИК в монолитном исполнении.

Такой взвешенный подход к внедрению любых инноваций и новых продуктов является важной составляющей современной концепции индустриального строительства.

К возводимому нами жилью правильное адресовать не популярный нынче эпитет «эконом-класс», а «лоу-кост». Этот пришедший из гражданской авиации термин как нельзя лучше характеризует бюджетное, доступное максимально большому числу людей жилье. Доступное, но при этом современное, комфортное, не лишенное многих достоинств, которые есть в жилых домах более дорогих ценовых категорий.

Задача, которую мы ставим перед собой, — повысить качество жилья, не увеличивая его себестоимость, — чрезвычайно сложная, порой кажущаяся неразрешимой. Но АО «ПИК-Индустрия» (как производственное подразделение) и ГК ПИК в целом (как девелоперская компания), включая технологов, маркетологов, проектировщиков, специалистов по недвижимости, считают ее для себя главной, и целенаправленно ищут максимально эффективные инструменты для ее решения. Эти инструменты могут быть разными: технологическими, экономическими, лежащими в сфере организации производственной и коммерческой деятельности и т. д. И здесь необходимо подчеркнуть, что индустриализация строительства в его современном понимании является одним из наиболее эффективных и действенных в арсенале этих инструментов.

Ред. Всегда интересно, а специалистам особенно, не только результат — что компания строит, но и процесс — как она это делает, какими концепциями при этом руководствуется. Известно, что «ПИК-Индустрия» использует подход, называемый «индустриальное строительство». Каким видится Вам индустриальное строительство в его современной интерпретации?



Красивые разнообразные фасады, выполненные с использованием современных технологий, органично вписываются в окружающий ландшафт



На предприятиях группы изготавливают фасадные панели с полной финишной обработкой поверхности

Эльбрус Гобеев:

Термины «индустриальное строительство», «индустриальное домостроение», «индустриальные методы строительства» в России сегодня употребляются чаще, чем полтора-два десятилетия назад, когда в силу экономической конъюнктуры резко усилились позиции монолитных технологий. Хотя, пожалуй, и не столь часто, как в 60–80-е годы XX столетия.

Словосочетание «индустриальное строительство» строительные словари «расшифровывают» как «механизированный поточный процесс возведения зданий и сооружений из крупногабаритных конструкций и

деталей заводского изготовления». Главным отличительным признаком индустриального строительства и вчера, и сегодня является преимущественное использование укрупненных сборных конструкций (как принято говорить, — строительных модулей) высокой степени заводской готовности.

Сегодня приходится говорить об определенном размывании смыслового наполнения термина «индустриальное строительство». Зачастую в эти слова вкладывают разное содержание. Кто-то полагает, что для того, чтобы назвать строительство индустриальным, достаточно включения в производственную цепочку завода, изготавливающего сборный железобетон. Другие находят признаки индустриализации строительных процессов в любой и особенно масштабной модернизации производственных мощностей предприятий строительного комплекса. Для третьих индустриализация строительства — это популярные сегодня современные методики управления строительными проектами, когда выполняющий роль лидера руководитель проекта за него несет персональную ответственность. Кстати, в этом случае часто встают непростые задачи, — как гармонично увязать функционирование конвейера, каковым, по сути, является индустриальное строительство, и другие аспекты работы над проектом; как установить полное взаимопонимание и взаимный учет интересов между всеми его участниками. А без этого не добиться снижения себестоимости, повышения качества, сокращения сроков строительства, — в общем, всего того, чему призвано способствовать индустриальное стро-

Завод «480 КЖИ», г. Алексин, Тульская область

Завод «480 КЖИ» входит в состав ГК ПИК с 2007 года. Расположен в полутора сотнях километров от МКАД. Производственная мощность — 120 тыс. м³ конструкций КЖД в год или 16,8 тыс. м² жилой площади.

Основной вид продукции — полнокомплектная номенклатура изделий для строительства 5-, 9-, 12-, 16-, 17-этажных крупнопанельных домов, укомплектованных теплыми 3-слойными наружными стеновыми панелями с разнообразной отделкой наружной поверхности — глазурованной крупноразмерной фасадной плиткой различных цветов; под «рваный камень»; под окраску.

Завод «НСС», г. Обнинск, Калужская область

Производит широкую номенклатуру сборных бетонных и железобетонных изделий — от фундамента до плит перекрытия. Предприятию, всегда являвшемуся одним из передовых в области строительного производства, более 50 лет. Завод «НСС» являлся основным поставщиком ЖБИ для строительных организаций Министерства среднего машиностроения. Его продукцию использовали при строительстве Обнинской, Ленинградской и Курской АЭС. Здесь выполняли заказы администрации Президента РФ, Центрального Банка России, Министерства обороны, Министерства экономики, РАО «Газпром».

ительство и за счет чего оно выигрывает экономическое соревнование у строительства неиндустриального или квазииндустриального.

А техническое перевооружение, различные формы организации работ, интеграция производственных площадок не являются синонимами индустриального строительства и не могут самостоятельно надеяться строительные процессы качества, объединяемыми прилагательным «индустриальное».

Современное индустриальное строительство — это, прежде всего, модель бизнеса, а все вышеупомянутое лишь следствие этой модели.

Ред. Индустриальное строительство в середине XX столетия и сегодня — в чем их сходства и отличия? Ведь еще три десятилетия назад в нашей стране на употребление слов «бизнес-модель» разве что не было наложено табу, а об индустриальном строительстве говорилось даже в документах партийных пленумов...

Эльбрус Гобеев:

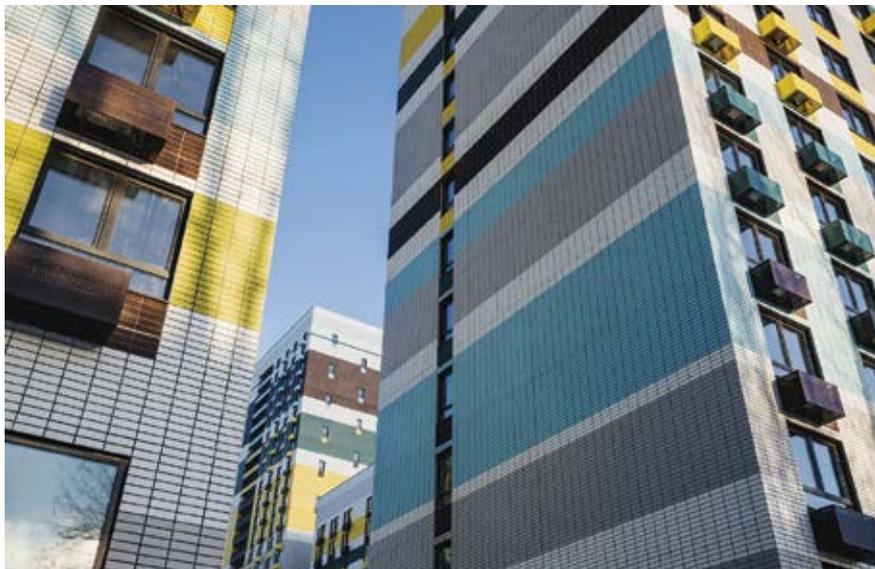
Если посмотреть шире на строительство как область человеческой деятельности в целом, то отвечая на вопрос, что изменилось в нем за последние даже не полвека, а скажем две тысячи лет, можно дать диаметрально противоположные ответы: почти ничего и очень многое. Оба взгляда имеют право на существование. С одной стороны, как «складывали» дома из каменных материалов, так и продолжают. С другой — появились новые материалы, технологии, оборудование.

Похожая ситуация и с понятием «индустриальное домостроение». Что-то в концепции индустриального строительства, о которой, как Вы сказали, упоминали партийные пленумы, можно считать устаревшим, но нельзя не признать, что в своей основе она сохранила свою жизнеспособность и остается востребованной в нынешних условиях.

Конечно, любая, в т. ч. самая прогрессивная идея неизбежно устаревает. Какой будет скорость технического прогресса в строительстве даже в ближайшем будущем, не говоря об отдаленной перспективе



Культура оформления фасадов — важное звено концепции индустриального строительства



Современные технологии и материалы позволяют реализовывать широкий спектр конструктивных и дизайнерских решений

ве, предугадать очень сложно. Возможно, пройдет совсем немного времени и все коренным образом изменится. Ростки нового нельзя не заметить. Достаточно назвать активно продвигаемые многочисленными строительными стартапами технологии 3D-печати. Не исключено появление других принципиально новых способов строительства. В т. ч. с применением сравнительно мало используемых сегодня или не используемых вовсе материалов, которые вытеснят нынешний строительный материал № 1 — бетон. Тем, кому это интересно, полезно познакомиться с работами специалистов, например Жака Фреско, много размышляющего о будущем строительства.

Все эти изменения неизбежно отразятся и уже сегодня отражаются на концепции индустриального строительства. Но рассуждая о перспективах строительной отрасли, пусть даже самых радужных, мы не можем не отдавать себе отчет, что строить нужно «здесь и сейчас», не откладывая решение жилищной проблемы на завтра. И ничего лучшего, чем использование разработанной в Советском Союзе модели индустриального строительства, на данный момент не найти. Тем более, как было сказано выше, ее основополагающие фундаментальные принципы сохранили свою актуальность.

К числу главных из них следует отнести необходимость опережающего развития материально-технической базы строительного производства в форме домостроительных комбинатов (ДСК), обеспечивающих строительные площадки максимально укрупненными сборными конструкциями высокой степени заводской готовности. Такими, как, например, фасадные панели с готовой фактурой.

Огромное значение имеет четкое взаимодействие организационно-технологических факторов: комплексной механизации производственных процессов, а также современных методов организации труда и технологического проектирования строительного производства.

Важнейший аспект индустриального строительства — синхронизация всех основных и вспомогательных технологических процессов, начиная с подготовки рабочей документации. Синхронизация,

в свою очередь, требует глубоких, вплоть до мельчайшего винтика, стандартизации и типизации (унификации). Это очень кропотливая и непростая работа. Ее с успехом проделывали 30–40 лет назад, без нее невозможно и сегодняшнее индустриальное строительство.

Признавая, что фундаментальная идея индустриального строительства осталась прежней, нельзя закрывать глаза на то, что значительно изменился контекст. А если смотреть на ситуацию «со стороны», то одну и ту же идею в разных условиях нельзя рассматривать как абсолютное сходство.

Очевидно, что за прошедшие годы коренным образом преобразилась экономическая ситуация, другими стали потребности населения, произошли техническое перевооружение отрасли, реорганизация производственных площадей, появились разнообразные IT-системы, способные перерабатывать огромные массивы информации и помогать управлять самыми сложными производственными процессами. Разумеется, все это необходимо принимать во внимание, адаптируя разработанную советскими проектными институтами модель индустриального строительства к нынешним условиям. Если этого не делать, то строительное производство, внешне очень напоминающее индустриальное строительство, окажется всего лишь его имитацией. Например, это происходит, когда стационарную производственную площадку — ДСК — используют для изготовления однослойных железобетонных панелей. Да, их применение в процессе монтажа обеспечивает быстрое заполнение контура, но они не являются



Высокое качество монтажного узла, современные, функциональные материалы — строителям остается только выполнить качественный монтаж межпанельных швов

изделиями высокой степени заводской готовности, и на строительной площадке приходится выполнять огромный объем работы, не завершенной в цехах ДСК. При этом ее качество продолжает во многом зависеть от таких факторов, как погода, квалификация персонала, организация комплектации материалами. Даже принимаемая во внимание прогресс в развитии фасадных строительных систем и подсистем, такое строительство не имеет права называться индустриальным.

Для иллюстрации того, чем отличается современное понимание индустриального домостроения от несовременного, можно привести другой наглядный пример. На сегодняшний день очень популярной является бесшовная технология исполнения фасадов, которую традиционно принято считать проявлением индустриального строительства. У нее действительно есть масса преимуществ. Но при этом нельзя забывать, что она возникла как альтернатива монтажному узлу, который исполнялся в советские времена с использованием существовавших тогда материалов. Но сегодня появились новые материалы — современные, функциональные. При их использовании нет необходимости прятать недоработанный монтажный узел за бесшовным фасадом. Именно так мы и поступаем: добиваемся высокого качества монтажного узла, а не пытаемся замаскировать свои недоработки под слоем штукатурки.

И такой подход — использовать новое, а не воспроизводить старое — отличительная особенность современной концепции индустриального строительства.

На наших предприятиях изготавливают фасадные панели с полной финишной обработкой поверхности, гидрофобизированные со 100-процентно готовым оконным блоком, не нуждающиеся в какой бы то ни было доработке на строительной площадке. Строителям остается только выполнить качественный монтаж межпанельных швов.

Еще один заслуживающий внимания аспект современной концепции индустриального строительства — эффективное взаимодействие всех участников строительного процесса. Нужно четко разделить полномочия, определившись, кто и на каком уровне принимает решения.

Компания «ПИК-Индустрия», развивая свои компетенции в части реализации проектов, находится в постоянном контакте с девелоперами, руководителями проектов, директорами департаментов. Мы внимательно следим за их потребностями, чтобы быть готовыми в рамках наших возможностей помочь решить возникающие перед ними задачи, касающиеся технологичности, себестоимости, надежности узлов и деталей.

Еще один важный принцип современной концепции индустриального строитель-

ства — не идти по пути поиска легких решений. Неправильно избавляться от проблем, не дорабатывая приводящий к их возникновению технологический процесс, а включая его, и тем самым перекладывая решение проблемы на коллег по цеху. Как это происходит при замене трехслойной фасадной панели на однослойную.

Так, в свое время в СПб построили множество объектов с использованием трехслойных панелей без финишного слоя. На тот момент не было соответствующего качества облицовочных материалов и не найдя лучшего альтернативного решения, по свежему бетону проводили щеткой как бы («как бы» — здесь ключевое слово) придавая нужную фактуру.

Это пример легкого решения. Но если все время размениваться на такие легкие решения, недолго потерять за ними самую суть индустриального домостроения. Во многом отсюда идет предвзятое отношение части общества к панельному домостроению. Поскольку оно развивалось не как полноценное индустриальное домостроение, а как всего лишь элемент в общем массиве домостроения. А многие задачи решались не поиском правильного технологического исполнения, а перекладыванием вызвавшей затруднения технологической операции на кого-то из смежников.

Ред. Каких результатов позволяет добиться использование современной бизнес-модели индустриального строительства?

Эльбрус Гобеев:

Когда бизнес-модель индустриального строительства работает эффективно, на строительной площадке минимизируется число производственных операций (или технологических переделов), причем не только железобетона, но и других материалов; не поставляются детали и конструкции с низкой степенью заводской готовности, нуждающиеся в дополнительной обработке. Поскольку используются быстро монтируемые крупные модули, требующие мало времени для монтажа, задействуется ограниченное количество рабочей силы. На такой строительной площадке сведены к минимуму всякие товарные запасы. Не обязательно везти туда материал напрямую от поставщика, эффективнее создать промежуточный цех или иное подразделение, которое будет этот материал перерабатывать, гарантируя наилучшее финишное исполнение и правильную комплектацию.

Такой подход означает существенное снижение трудозатрат и рост качества строительства, поскольку обеспечить его контроль в условиях стационарного предприятия гораздо проще, чем непосредственно в месте проведения строительных работ.

Но чтобы добиться положительных результатов, необходимо создать соответ-

ствующую номенклатуру строительных модулей — оптимальное число узлов, подчиняющихся логике BIM-технологий проектирования и легко управляемых современными IP-системами, чтобы их было можно вовремя и в срок комплектовать.

Наиболее близкой аналогией к индустриальному строительству являются предприятия автопрома, на которых конвейеры укрупненной сборки с высокой точностью в нужное время, с минимальными товарными запасами комплектуются теми или иными модулями, необходимыми для производства любой линейки автомобилей.

Такой подход, свойственный индустриальному строительству, позволяет достигнуть высоких результатов и в сегменте строительства жилья класса «лоу-кост».

Ред. Концепция индустриального домостроения должна реализовываться группой компаний или ДСК могут самостоятельно работать на рынке?

Эльбрус Гобеев:

Уверен, в нашей стране индустриальное домостроение может полноценно существовать только в структурах, являющихся конечным реализатором продукта, т.е. квартир. «Независимый» ДСК — явление малопонятное и плохо вписывающееся в логику современного российского строительного бизнеса. Даже если у ДСК появилась какая-то перспектива, и он работает самостоятельно, то это — временное явление, поскольку в одиночку он не сможет развиваться в части исполнительского функционала.

Часто, чтобы лучше понять, что и как нужно делать в будущем, разумно оглянуться назад. И, сделав это, приходится признать, что мы очень многое потеряли из того, что было развито в нашей стране в области индустриального строительства. «Мы» — это не только Россия, но и другие государства постсоветского пространства.

Безусловно, индустриальное строительство — не панацея, но чрезвычайно эффективная, обладающая огромным, хотя многими не в полной мере осознанным потенциалом, бизнес-модель. Когда-то с помощью индустриального строительства в нашей стране в значительной степени была снята острота жилищной проблемы. Сегодня в новых экономических условиях, на новом витке развития технологий оно не утратило своей актуальности. И даже там, где кажется, что перспектива упущена, ее можно возродить с помощью индустриального строительства. Главное — правильно понимать, что это такое.

РОСТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПУСТОТНЫХ ПЛИТ ЗА СЧЕТ ЗДРАВОВОГО СМЫСЛА И АВТОМАТИЗАЦИИ

Многopустотная плита как изобретение — уже в своем зрелом возрасте, но по-прежнему остаются возможности для оптимизации качества изделий и повышения эффективности производства до максимума. Независимо от того, идет ли речь о старой производственной линии или о новом заводе, производственный процесс может быть ускорен путем удаления узких мест производства, а расход исходных материалов может быть уменьшен при помощи продвинутого программного обеспечения и автоматизации.



Яни Эйлола,

руководитель, ответственный за технологии по производству плит перекрытий компании Elematic

Уже давным-давно применение бетона и проектирование железобетонных конструкций упрочили свое положение в строительной отрасли, это распространяется как на монолитное, так и на крупнопанельное строительство. Технологии производства добавок становятся все более сложными, что увеличивает преимущества крупнопанельного строительства, базирующегося на изготовлении изделий в заводских условиях. Водоцементное соотношение бетона легко оптимизировать в контролируемых заводских условиях. Например, количество цемента может быть уменьшено, если существует уверенность в том, что бетон уплотняется как можно более равномерно. Это становится возможным благодаря автоматизации. Конструкция экструдера и механизм уплотнения больше всего влияют на эффективность уплотнения при производстве многopустотных плит перекрытий.

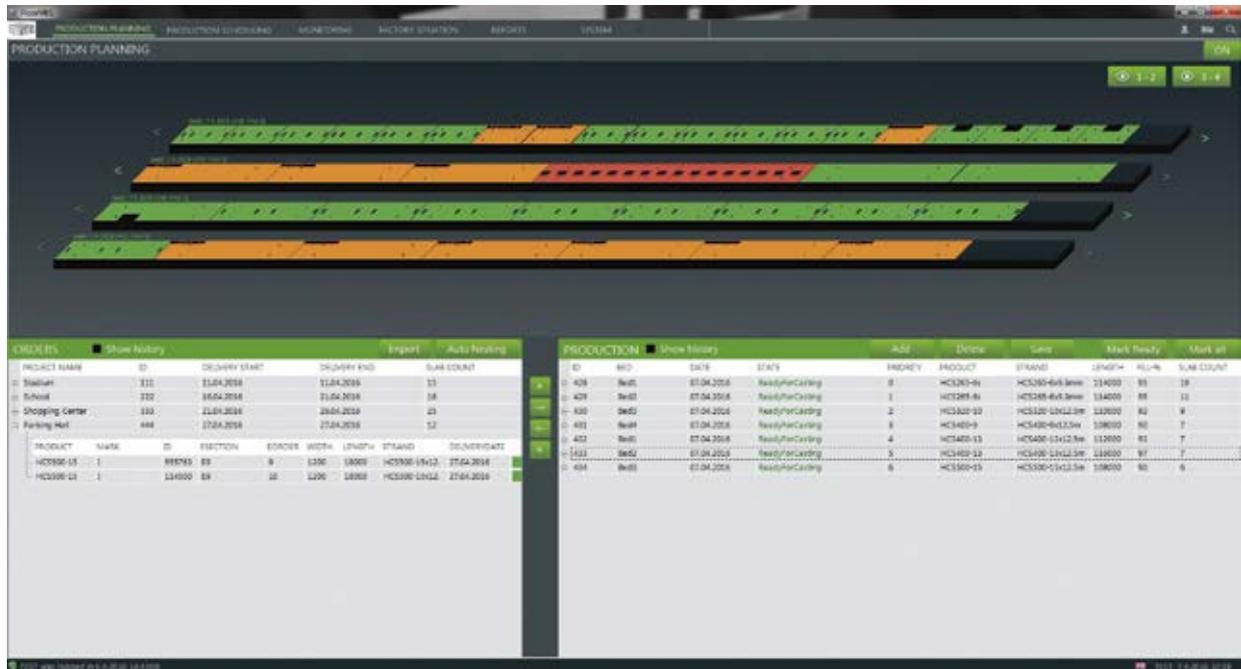
«Обычно укладка бетона является узким местом при производстве железобетонных изделий, а особенно при производстве многopустотных плит. При использовании передовой технологии уплотнения сдвигом укладка бетона становится более эффективной и качественной. Когда при уплотнении пользуются автоматизацией, то даже плиты с большим количеством арматурных прядей формируются более ровно, что исключает появление точек, не заполненных бетонной смесью», — объясняет Яни Эйлола, руководитель, ответственный за технологии по производству плит перекрытий компании Elematic.

Эйлола знает, о чем говорит, потому что он знаком со многими способами изготовления многopустотных плит по всему миру. По его словам, культура строительства страны сильно влияет на то, как и какие многopустотные плиты производятся. Если при строительстве важна архитектурная индивидуальность, как например в Финляндии, при производстве нелегко добиться изготовления крупных серий изделий. В таких условиях особенно важно, что индивидуальные решения будут реализованы как можно эффективнее.

«Второй фактор, который влияет на массовое производство, — это большое количество инженерного оборудования в зданиях. Финляндия является хорошим примером страны, где количество инженерного оборудования в зданиях растет. Когда существует множество разнообразных отверстий и нестандартных форм, это предполагает наличие большого количества меняющихся деталей, производство которых значительно упрощается и становится более эффективным с использованием автоматизации и цифровых технологий», — констатирует Эйлола.

Сокращение бракованных изделий и потерь до минимума

Интернет-вещей получает все большее распространение при производстве железобетонных изделий. Конечно, при условии, что проектировщики и изготовители производственных линий ЖБИ знакомы с применением этих новых технологий.



Elematic FloorMES E9 — практический инструмент для контроля и планирования производства плит перекрытий. Автоматизированная система существенно усиливает производство многопустотных плит. Она оптимизирует и балансирует производственный план и графики. Кроме того, система контролирует процесс работы и сравнивает его с первоначальным планом.



Стоимость устройства для подъема пучков многопустотных плит довольно низкая по сравнению с тем, как заметно оно повышает эффективность производственного процесса в целом

«Также использование интернета-вещей в производстве ЖБИ позволяет сделать производственный процесс более гибким. Благодаря непрерывному сбору данных планирование производства возможно выполнять таким образом, что для различных рабочих этапов будет предназначен необходимый отрезок времени», — аргументирует Яни Эйлола.

По крайней мере, одним из преимуществ автоматизации и цифровых технологий является тот факт, что они позволяют оптимизировать использование исходных материалов. Однако, по словам Эйлолы, самое главное — уплотняющая техника экструдера, начиная от геометрии шнеков и до видов уплотняющих движений.

«Речь идет о более равномерной работе на заводе и о том, что множественными отдельными улучшениями потери материалов могут быть еще более сокращены», — говорит Эйлола.

Кроме того, длина производственной линии также влияет на расход материалов. Чем длиннее производственная линия, тем меньше возникает потеря бетона в торцах линии — к сожалению, потери в торцах линии не могут быть полностью исключены, даже при помощи автоматизации.

Возможность активизировать и старый завод

При создании нового завода по производству многопустотных плит пытаются, во-первых, определить объем продаж. Завод проектируется таким образом, чтобы

при определенном объеме продаж коэффициент использования завода был наиболее высоким. Заказчик может потом выбирать, будет ли уже при учреждении завода учтено возможное расширение производства.

«Разницы в производительности между различными вариантами производственных линий довольно большие. В том числе уровень механизации и автоматизации влияет на то, какой вариант в данный момент кажется наиболее разумным. Если коэффициент использования является высоким, надежность машин будет играть более важную роль. Техобслуживание требуется, но меньше, когда машины изготовлены износостойкими. Хорошим примером этого являются питающие шнеки, которые изнашиваются при формовании. Мы разрабатывали особенно устойчивый вид питающего шнека», — констатирует Яни Эйлола.

Если речь идет о такой старой производственной линии, оборудование которой еще можно использовать, его далеко не всегда надо обязательно менять для повышения эффективности. Но и в этом случае производственный процесс можно активизировать. Во-первых, в обслуживании оборудования предпочтения должны отдаваться профилактическим мерам. Во-вторых, замес бетонной массы может быть ускорен с минимальными вложениями.

Также стоит оптимизировать внутреннюю логистику производства. Критический осмотр размещения производственного оборудования раскрывает, находятся ли все компоненты в оптимальных местах, или возможно ли их как-то переорганизовать.



Конструкция экструдера и механизм уплотнения больше всего влияют на эффективность уплотнения при производстве многопустотных плит перекрытий.

Яни Эйлола упоминает еще одно простое предложение по улучшению старой производственной линии многопустотных плит — подъем готовых изделий в пучках.

«Недавно я выступал на конференции этой отрасли с темой по эффективности

производства многопустотных плит. Узнавал, кто из участников конференции использует на своем заводе подъем в пучках, поднялось только несколько рук. Это немного удивляет меня, ведь стоимость устройства для подъема пучков многопустотных

плит довольно низкая по сравнению с тем, как заметно оно повышает эффективность производственного процесса в целом», — говорит Эйлола.

Компания Elematic является ведущим в мире комплексным поставщиком технологий по сборному железобетону — заводов, производственных линий, отдельных машин и связанных с ними услуг. Компания предлагает самый широкий ассортимент решений по производству сборного железобетона по всему миру — для стен и перекрытий, исходя из нужд клиента. Компания также предлагает знания, охватывающие все аспекты сборного железобетона — строительный метод, проектирование железобетонных конструкций и производство сборного железобетона.

За более чем 50 лет работы мы представили технологии в более чем 100 стран на всех континентах. Более 450 патентов привели к ведущим инновациям по оборудованию и технологиям для производства многопустотных плит методом уплотнения сдвигом, стеновых сэндвич-панелей и несущих перегородок Acotec.

Для получения более подробной информации:

www.elematic.com

СОТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ КОМПАНИЯМИ ELEMATIC И EUROBEND

Подписан контракт об официальном сотрудничестве между двумя глобальными лидирующими поставщиками, Elematic и Eurobend. Теперь Elematic, поставщик технологических линий и целых заводов по производству сборных железобетонных изделий, предлагает оборудование Eurobend для обработки арматуры, как часть своих производственных линий. Это сотрудничество поможет гарантировать высокое качество продукции производителям сборного железобетона по всему миру.

Elematic и Eurobend имеют схожую философию продукта. Не удивительно, что их оборудование так хорошо сочетается. Система Eurobend является модульной, и уровень автоматизации оборудования можно по желанию увеличивать, просто добавляя к нему модули.

Компания Elematic имеет очень похожий подход.

«Мы «упаковывали» наши линии по производству ЖБИ на три уровня технологий — Semi, Pro и Edge, на которых производительность и уровень автоматизации отличаются. Вместе мы можем предложить заказчикам тот уровень автоматизации, который лучше всего подходит нуждам их заводов», — говорит Ласси Ярвинен, технический директор компании Elematic.

Базовый уровень позволяет начать производство сборного железобетона легко. Позже, если мощности потребуется нарастить, уровень автоматизации можно увеличить. Таким образом, оборудование, которое две компании могут предложить вместе, — это сильная комбинация для успешного изготовления ЖБИ. Она будет отлично работать, независимо от того, какого размера производство и где оно расположено.

«Мы очень довольны, что имеем возможность сотрудничать с компанией Eurobend — настоящим новатором в области сва-

рочных линий и устройств по обработке арматуры. Ассортимент машин Eurobend идеально подходит для наших технологических линий», — говорит Матс Юнгар, генеральный директор компании Elematic.

Сотрудничество между Elematic и Eurobend служит гарантией качества для производителей сборного железобетона по всему миру. Они получают лучшие решения по производству сборного железобетона в сочетании с самыми инновационными и технологически продвинутыми сварочными линиями и станками для обработки арматуры.

«Сборный железобетон — одна из самых требовательных областей строительного бизнеса. Чтобы быть успешными, вы должны обеспечить отличное качество и мастерство наряду с надежным, бесперебойным рабочим процессом. Мы твердо убеждены в том, что сотрудничество между Elematic и Eurobend гарантирует все это для каждого завода по производству сборного железобетона, независимо от его мощности и местоположения», — говорит президент компании Eurobend Энтони Анагнос.



100+ FORUM RUSSIA

Международный форум
высотного и уникального
строительства

4-6 октября 2017
Екатеринбург

www.forum-100.ru

ПОЛИКАРБОКСИЛАТЫ — СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТРОЕНИИ И МЕХАНИЗМЕ И НЕМНОГО ТЕРМИНОЛОГИИ

Первые сообщения об испытаниях нового класса суперпластификаторов (СП) — т. н. полиэфиркарбоксилатов (ПЭК) в научной литературе появились в конце 80-х. Как и в случае полинафталинсульфонатов (ПНС) японским ученым удалось адаптировать к задачам технологии бетона состав хорошо известных ПАВ, которые давно уже применялись в совершенно иных областях [1]. Возможности проведения адаптации оказались столь широки, а техническая эффективность получаемых продуктов настолько высокой, что ПЭК быстро стали не просто известной добавкой, а наиболее широко используемым во многих странах СП. Подобный стремительный переход от первичных лабораторных исследований к широкому промышленному использованию вынудил при объяснении феномена ПЭК и механизма их действия оперировать спекулятивными (гипотетическими) представлениями вместо надежных эмпирических данных.



А. И. Вовк

*д-р техн. наук,
директор НТЦ ОАО «Полипласт»*

НТЦ бетонного направления

ООО «Полипласт Новомосковск»

Тел. (48762) 2-09-90

За последнее десятилетие ситуация начала меняться. В зарубежных научных журналах опубликовано много обстоятельных исследований ПЭК с применением точных современных методов (высокоэффективной ГПХ, статического и динамического светорассеивания, атомно-силовой микроскопии и т. д.). Это позволило намного лучше понять и реальное строение данного класса веществ, и некоторые особенности их поведения в технологии бетона, но, с другой стороны, заставляет отказаться от ряда привычных, но ошибочных представлений.

К сожалению, для большинства российских специалистов доступны далеко не все публикации (особенно, сборники трудов Международных конференций по суперпластификаторам), и в наших журналах, по-прежнему, очень часто опираются на ошибочные представления о механизме действия ПЭК и используют неправильную терминологию.

В статьях, публикуемых в отечественных журналах (и тем более, в выступлениях на «наших» конференциях) удручает обилие использования вульгарно-рекламного термина «гиперпластификатор». Ни в одной классификации (ни в европейских нормах EN 934–2, ни в отечественном ГОСТ 24211, ни в белорусском стандарте и т. д.) нет такой категории. Если брать за основу нормы EN

934–2, в которых главным эффектом для СП считается водоредуцирование (а пластификация рассматривается лишь как дополнительный показатель с требованием повышения подвижности всего на 12 см!), то тогда хотя бы формально есть «куда расти» (т. е. повышать величину водоредуцирования). А как можно сильнее (выше класса по подвижности П5) повысить пластификацию?! Возможная отсылка к СУБ будет несостоятельна, поскольку, во-первых, СУБ — отдельная категория с особыми требованиями к составу бетонной смеси, принципиально отличающимся от состава, на котором проверяют пластификацию, а, во-вторых, СУБ получают и с СП на другой химической основе!

Классические ПЭК представляли собой сополимер метакриловой кислоты и метакрилата МПЭГ [2] с предположительным включением фрагментов переносчика цепи. Подобной основой характеризовались все первые коммерчески доступные ПЭК, менялись только условия синтеза, соотношение загружаемых на синтез реагентов (т. е. предполагаемая степень прививки) и длина боковых цепей.

Гипотеза, что в полимерную цепь легко можно ввести и другие фрагменты, положила начало периоду массового синтеза «полимеров со смешанной функциональностью» [1]. Можно легко отыскать деся-

Табл. 1. Классификация ПЭК по виду макромономера (согласно [4])

Обозначение	Химический состав со-мономера (макромономера)	Тип
APEG	СПЛ с оксигетилированным аллиловым спиртом	ether
MPEG	СПЛ с метакрилатом метилполиэтиленгликоля	ester
VPEG	СПЛ с винилполиэтиленгликолем	ether
IPEG (TPEG)	СПЛ с изопренилполиэтиленгликолем	ether
HPEG	СПЛ с металлполиэтиленгликолем	ether
XPEG	частично сшитый СПЛ с метакрилатом метилполиэтиленгликоля	ester
РААМ	полиакриламидоаминная боковая цепь	смешанный
МААПС	СПЛ с метакрилатом МПЭГа и 2-метил-2-акрилоламидпропансульфонокислотой	ester смешанный

ки патентов и статей, описывающих ПЭК с различными дополнительными фрагментами; подобная информация приведена и в серьезных монографиях [1,3]. Проблема, однако, в том, что реальную структуру полимера в этих публикациях никто не доказывал, ее лишь предполагали! Но именно в этот период и появилась тенденция каждую такую гипотетическую молекулу именовать «ПЭК нового поколения». Этот вал саморекламы продолжался, кажется, до шестого поколения. Реально же практическое применение, похоже, получили лишь частично сшитые ПЭК, которые вследствие постепенного гидролиза в щелочной среде цементных систем, в идеале, должны обеспечивать повышение сохраняемости подвижности. Формулировка «в идеале» обусловлена тем, что использование подобных ПЭК ни в одном испытании, проведенном в НТЦ «Полипласт» совместно с представителями компаний-разработчиков, не привело к заметному повышению сохраняемости на наших цементах.

Насколько можно судить по общению с зарубежными специалистами и по результатам наших собственных анализов, класси-

ческий состав ПЭК и сейчас остается наиболее представленным на рынке. Изменения коснулись разве что технологии синтеза: помимо реакции сополимеризации добавки научились получать также этерификацией доступных на рынке полимерных кислот. Т.о. синтезируют полимеры с более упорядоченной структурой и получают менее окрашенные готовые продукты.

Поскольку термин «ПЭК n-ного поколения» технически несостоятелен (как и термин «гиперпластификаторы»), то как же сейчас классифицируют ПЭК? Существует очень общая классификация (по типу эфирного компонента: простой (ester) или сложный (ether)), но она слишком мало информативна. Пожалуй, наиболее употребляемой сейчас является классификация по виду макромономера [4] (табл.1). Стоит отметить, что две последние категории полимеров, хотя они и встречаются достаточно часто в публикациях, пока нельзя рассматривать как добавки, реально адаптированные к технологии бетона.

Что обычно отмечают как основные достоинства ПЭК? С точки зрения химика (производства добавки) — это мягкие условия

процесса получения и гибкость синтеза, т.е., возможность «молекулярного дизайна». С позиций прагматичного потребителя (т.е. технолога бетона) обычно называют: низкие рабочие дозировки, высокое водоредуцирование (или эффективность пластифицирования при низких В/Ц) и эффективное регулирование кинетики структурообразования, т.е. обеспечение высокой сохраняемости подвижности или, наоборот, быстрый набор прочности.

Если не рассматривать продукты с экзотическими боковыми цепями, то, в первом приближении, можно утверждать, что, независимо от того, из каких компонентов собраны ПЭК, они обладают близкими техническими свойствами. Различия, конечно, существуют, но они обусловлены прежде всего характеристиками ММР и молекулярной структуры (некоторые предпочитают термин «молекулярной архитектуры»). И вот, варьируя только эти 2 параметра, оказывается возможным получить набор ПЭК с существенно различающимся влиянием на свойства бетонных смесей и бетонов. В качестве примера можно рассмотреть товарную линейку ПЭК любой известной компании: в ней присутствуют и добавки для технологии сборного бетона с высокой начальной пластификацией и быстрым структурообразованием, и добавки для товарного бетона с длительной сохраняемостью подвижности, и добавки с замедленным развитием пластификации.

В массовом сознании достаточно прочно закрепилось убеждение, что все ПЭК обладают непревзойденной водоредуцирующей способностью. Как правило, в рекламных описаниях таких добавок пишут об эффективности более 30%. В некоторых публикациях можно увидеть (еще чаще услышать на презентациях компаний) значения водоредуцирования и 40%, и 50%. Не специалисту на фоне «всего лишь 20%» для стандартных СП такие цифры кажутся безумно привлекательными.

Откуда берутся такие цифры (если они не придуманы!)? Есть такое искусство — престижизация (ловкость рук и умение отвлекать внимание от главного).

Не открою секрета, напомнив, что эффект водоредуцирования будет, безусловно, зависеть как от минералогического и вещественного состава цемента, так и от дозировки добавки. С учетом высокой стоимости ПЭК их дозировки на практике, как правило, находятся в диапазоне 0,15–0,25%. Будет ли при таком условии достигаться высокое водоредуцирование? Вопрос, по сути, риторический!

Есть еще пара «секретов»: в какой системе определяют водоредуцирование и что служит референтом? К сожалению, большинство современных европейских исследований (в попытке сэкономить на оплате рабочей силы и материалах) ограничивается цементным тестом (в крайнем случае, раствором). Насколько



Табл. 2. Сопоставление водоредуцирующей эффективности различных типов ПЭК на разных цементах

Система	добавка	Дозировка, %	Водоредуцирование (%) для промышленных портландцементов				
			A	B	C	D	E
Цементное тесто	ПЭК-1	0,2	33	63	55	17	40
	ПЭК-2	0,2	30	53	52	16	42
	ПНС	0,4	33	38	35	16	38
Растворная смесь	ПЭК-1	0,2	27	32	31	17	28
	ПЭК-2	0,2	19	31	26	15	22
	ПНС	0,4	17	8	17	23	12
Бетонная смесь	ПЭК-1	0,2	-	36	-	-	-
	ПЭК-2	0,2	-	36	-	-	-
	ПНС	0,4	-	22	-	-	-

ко при этом можно завязать показатель водоредуцирования, обстоятельно продемонстрировали специалисты компании БАСФ [5] (табл. 2). Для цементного теста (в зависимости от минералогии цемента) водоредуцирование составило от 15% до 63%, для цементно-песчаного раствора — 15–32%. Для бетонной смеси на самом «отзывчивом» цементе В водоредуцирование с ПЭК составило 36%. Очень высокий показатель!! Но таким он получился лишь потому, что референтная смесь имела подвижность 21 см! Общеизвестно: чем выше подвижность бездобавочной бетонной смеси, тем выше и водоредуцирующая способность СП. Если бы добавки испытывали по привычной нам методике (от П1) или хотя бы по EN (от П2), то цифры были бы совсем иные. К примеру, при испытаниях по ГОСТ 30459 самых различных импортных ПЭК нами были получены значения: от 18% до 22% (и это при дозировке 0,3%).

Кстати, данные табл. 2 показывают, что в цементном тесте ПНС на 3 цементах проявляют водоредуцирующую способность вполне на уровне ПЭК (при испытаниях в растворных и бетонных смесях необходимо учитывать также и эффект воздуховлечения ПЭК).

Развенчивание «раздутых» показателей ни в коей мере не должно заслонять объ-

ективно-главное: ПЭК обладают необычными свойствами и по эффективности часто превосходят «традиционные» СП. За счет чего же достигается повышенная эффективность?

Обычно в публикациях для технологов бетона ПЭК изображают в виде «расчески» (гребня) с различной частотой и длиной зубьев (т.е., боковых цепей ПЭК, см., например, [3]). Соответственно, тогда частицу цемента с адсорбированной на ее поверхности молекулой ПЭК изображают как морского ежа: ядро с длинными, торчащими во все стороны «иглами». При этом пишут, что именно эти торчащие боковые цепи ПЭК и обуславливают повышенную эффективность добавок данного типа (эффект стерического отталкивания). Действительно, очень наглядная схема...если принимать ее, не задумываясь о деталях. Во-первых, по логике представленного механизма пластифицирующая (водоредуцирующая) способность ПЭК должна быть пропорциональна длине боковых цепей, а такая зависимость в явной форме не наблюдается. Во-вторых, размер частиц цемента составляет десятки мкм, а предполагаемый размер боковой цепи — всего несколько нм, т.е. реально в несколько тысяч, а то и в десять тысяч раз меньше. Но это опять предположение, расчетная величина. А какая толщина адсорбционного слоя ПЭК на самом деле?

Использование современных методов физико-химического анализа позволило получить надежные количественные оценки. При этом сопоставление размеров молекул ПЭК в чистой воде и поровой жидкости ЦТ показало, что в присутствии любых электролитов (а жидкая фаза бетона и есть раствор электролитов!) как боковые цепи, так и полимер в целом стремятся принять компактные конформации (рис. 1). Размер этих образований зависит как от химии ПЭК, так и от вида и концентрации солей, но в любом случае он

Табл. 3. Сопоставление характеристик молекулярной массы, гидродинамического радиуса и толщины адсорбционного слоя ПЭК и лигносульфонатов

№	ПЭК				ЛСТ		
	Mw	ПЭО, Mw	Rh, нм	LAFM, нм	Mw	Rh, нм	LAFM, нм
1	23000	1000	4,9±0,3	1,5±0,5	86700	5,2±0,6	3,0±1,0
2	112000	1000	10,1±1,0	4,0±1,0	6500	1,8±0,6	1,5±0,5
3	25000	2000	4,4±0,1	3,5±0,5	9700	3,1±1,1	1,5±0,5
4	61000	5000	4,3±1,1	4,5±0,5	4800	2,0±1,2	2,0±1,0

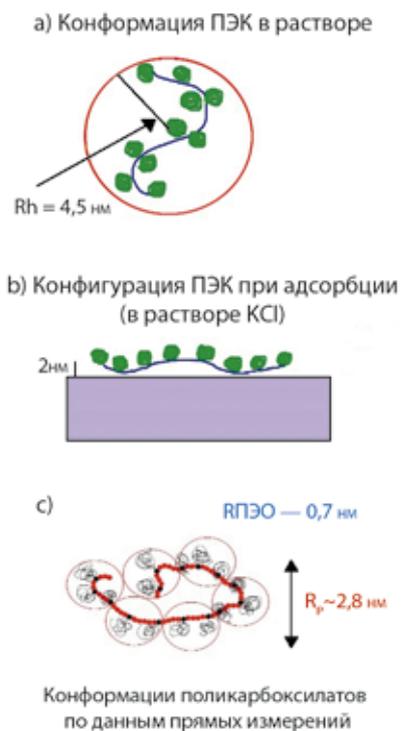


Рис. 1. Схематическое изображение и размеры ПЭК в цементных системах

Табл. 4. «Проблемные точки» ПЭК

Недостатки	Проявление	Предлагаемые пути решения
«Несовместимость с ПЦ»	Чувствительность к C_3A	-
	Чувствительность к сульфат-анионам (в т. ч. R_2O)	Повышение плотности заряда, синтез «градиентных» ПЭК
Чувствительность к примеси глин	Снижение пластификации	Использование Si-производных; «жертвенные» добавки
Сегрегативная неустойчивость	Склонность к водоотделению и расслоению бетонных смесей, особенно при низких расходах цемента	Снижение пластифицирующей способности (т. е., повышение оптимальных дозировок)
Несовместимость с солями	Расслоение комплексных добавок, изменение цвета	Снижение молекулярной массы (→снижение пластифицирующей способности!)
Эффект реактивации воздухововлекающих добавок	Чрезмерный рост воздуховлечения при длительном перемешивании	Введение в готовую бетонную смесь после воздухововлекающих добавок
Отсутствие надежных физико-химических критериев качества	Непредсказуемые колебания технической эффективности	Поиск корреляции с параметрами ММР (ГПХ, светорассеивание)

меньше 10 нм. Такая компактная конформация тем более будет реализовываться при адсорбции ПЭК на гидратных новообразованиях (поскольку уменьшается электростатическое отталкивание ионизированных боковых групп в основной цепи). Еще в 2008 г. с использованием атомно-силовой микроскопии было установлено [6], что реальная толщина адсорбционного слоя для ПЭК с различной длиной боковой цепи составляет всего 1,5–4 нм и принципиально не отличается от толщины слоя, создаваемого ЛС (1,5–3 нм) (табл.3).

Сложилась парадоксальная ситуация. То, что ПЭК адсорбируются хуже, чем ПНС и лигносульфонаты, известно давно, и этот факт никем не оспаривается. И заряд частицам цемента (т. н. ζ -потенциал) они сообщают меньше. Теперь же выясняется, что и толщина адсорбционного слоя с ПЭК ничуть

не выше — т. е., нет никакого уникального исторического отталкивания. Так почему же они работают?! На данный момент убедительного объяснения сложившегося противоречия нет.

Поскольку бесспорное теоретическое объяснение «Почему ПЭК эффективно пластифицируют?» застопорилось, последнее время много усилий было направлено на выявление недостатков ПЭК и поиск путей их преодоления. Ряд проблем, выявившихся при использовании ПЭК, приведен в табл. 4.

Упоминание о недостатках какой-либо ХД вовсе не означает ее отрицания. Это всего лишь акцентирует внимание на отдельных аспектах ее взаимодействия с ПЦ и влияния на свойства ЦС, т. е. то, что и составляет механизм действия в широком смысле.

Каким же видится будущее ПЭК в целом? Есть ли им альтернатива? Многие, вероятно, ответят: «Альтернативы ПЭК нет и не предвидится». Но все не столь однозначно:

1) для потребителей бетона важен технико-экономический эффект. Если те же тех-

нические характеристики могут быть достигнуты с применением более дешевых традиционных добавок, то будет использовать их. Именно поэтому во всем мире продолжается использование ПНС и лигносульфонатов;

2) до появления ПЭК точно так же казались незыблемыми позиции ПНС, но прогресс идет скачкообразно и сейчас фаворитом стали ПЭК. Однако и они имеют недостатки, тогда как ПНС лишены многих из них (чувствительность к щелочам, несовместимость с солями, сегрегативная неустойчивость). Пытаясь совместить достоинства обоих типов СП, компания БАСФ недавно презентовала добавку нового типа, названную ими «полиарилаты» [7]. Эта добавка содержит как ароматические кольца и адсорбционно более активные анионные группы, так и привитые ПЭО-цепи. Пока этот класс добавок делает только первые шаги и сложно спрогнозировать ее судьбу на рынке, однако новые конкуренты уже начали появляться.



Литература

1. Spiratos N., Pagé M., Mailvaganam N.P., Malhotra V.M., Jolicoeur C. Superplasticizers for Concrete: Fundamentals, Technology and Practice. Quebec, Canada, 2006. 322 p.
2. A. Ohta, T. Sugiyama, Y. Tanaka. Fluidizing Mechanism and Application of Polycarboxylate-Based Superplasticizers. Superplasticizers and Other Chemical Admixtures in Concrete. Proc. Fifth CANMET/ACI International Conference, Rome, 1997, pp. 359–378.
3. Collepardi M. Thenewconcrete. Publ. by G. Tintoretto, 2006, 421 p.
4. J. Witt, J. Plank. A Novel Type of PCE Possessing Silyl Functionalities. Superplasticizers and Other Chemical Admixtures in Concrete. Proc. Tenth International Conference, Prague, 2012. SP-288.04, pp. 57–70.
5. R. Magarotto, F. Moratti, N. Zeminian. Influence of sulfate content in cement on the performance of superplasticizers. Proc. 8-th CANMET/ACI International Conference on Superplasticizers and Other Chemical Admixtures in Concrete. Sorrento, 2006. SP-239, pp. 215–230.
6. Y. F. Houst, P. Bowen, F. Perche et al. Design and function of novel superplasticizers for more durable high performance concrete (superplast project). Cement and Concrete Research, 38 (2008), pp. 1197–1209.
7. A. Kraus, J. Dengler, J. Bokern et al. A new admixture generation for a new concrete generation. Eleventh International Conference on Superplasticizers and Other Chemical Admixtures in Concrete. Ottawa, 2015. Suppl. Papers, pp. 303–320.

ООО «КОМПОЗИТ»:

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И РЕМОНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДДОНОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ЛИНИЙ ВИБРОПРЕССОВАНИЯ



Полина Керат

ООО «Композит»

Тел./факс: +7 385 222-6070

Моб. +7 903 995-3375

www.beton-machine.ru

Производство мелкоштучных бетонных изделий методом вибропрессования — одно из важнейших направлений бетонного производства. Изготовление вибропрессованных изделий невозможно без использования технологических поддонов, выполняющих две основные функции. Во-первых, за короткое время, подвергая воздействию интенсивных механических нагрузок, исполнить роль технологической формообразующей оснастки, без потерь и искажений передающей уплотняющие вибрации, превращающие бесформенную бетонную смесь в бетонные изделия. Во-вторых, — и эта задача решается все оставшееся время рабочего цикла, — выполнять более «спокойную» функцию транспортного средства, одновременно защищая свежесформованные изделия от различных нагрузок.

С обеими столь непохожими задачами поддоны должны справляться одинаково успешно. А для этого им приходится одновременно отвечать широкому комплексу требований: служить эффективным проводником вибрации, выдерживать прессинг механических нагрузок, противостоять натиску тепла и влаги. И вдобавок к этому, не создавать чрезмерного для экономики предприятия давления на себестоимость продукции.

Поэтому визуальная простота современного поддона обманчива. Она лишь маскирует высокотехнологичное изделие, в котором — как в свойствах подвергнутых дополнительной обработке материалов, так и в особенностях конструкции — реализованы не одна инновационная идея и не одно оригинальное техническое решение.

Широкое распространение получили деревянные поддоны, часто являющиеся оптимальным выбором с учетом всей совокупности технологических и экономических факторов.

Но при всех своих сильных сторонах обычный, т.е. не имеющий дополнительной обработки, пропитки или наружной защиты поддон недолговечен. Его поверх-

ность истирается, покрывается трещинами, он ломается и достаточно быстро приходит в негодность. Деревянные поддоны в среднем служат 2–3 года.

Нельзя не учитывать и тот факт, что древесина деревьев одних и тех же пород обладает различными свойствами. В несколько раз могут отличаться радиальная и тангенциальная усушка и во много раз — предел прочности на сжатие перпендикулярно и параллельно волокнам.

Десятки компаний во всем мире заняты поиском способов, позволяющих продлить сроки эксплуатации деревянных поддонов. К числу наиболее успешных отечественных разработок принадлежат инновационные поддоны «Композит» (разработка ООО «Композит», г. Барнаул). Созданная компанией технология позволяет осуществлять реновацию бывших в употреблении поддонов и производить новые. С 2015 года на предприятии запущено серийное производство композитных технологических поддонов для автоматизированных линий вибропрессования.

Новое качество поддонов «Композит»

Основная идея, реализованная в поддонах «Композит», — покрытие деревянной основы специальным композитным материалом. Эта технологическая операция придает им принципиально новое качество: это уже не деревянные, а композитные, приближенные к пластиковым поддоны, способные служить в разы дольше.

Поддоны ООО «Композит» выполнены из сосновой древесины, со всех сторон защищенной слоем влагостойкого стеклопластика. Это позволяет эксплуатировать их в сушильных и пропарочных камерах. Стеклопластиковое покрытие не только исключает проникновение влаги и как следствие загнивание деревянной основы, но и армирует ее, предупреждая механи-

ческие деформации. Торцы поддонов тоже защищены. Для этого использован оцинкованный металлический С-образный профиль, предохраняющий их от разбивания, что значительно повышает надежность и срок службы поддонов.

Технология от ООО «Композит» универсальна: ее можно использовать как при изготовлении новых поддонов, так и для реновации уже бывших в употреблении.

Сложность и стоимость ремонта деревянных поддонов варьируется в зависимости от состояния дефектов. Устранить одни совсем несложно, другие потребуют больших усилий и затрат. Достаточно просто вернуть к жизни поддон, износ поверхности которого не превышает 5 мм, имеющих сколы и незначительные разрушения. Сложнее устранить «винт» более 2,5 мм и более чем 5-миллиметровый износ полотна по толщине. Поддоны, древесина которых превратилось в труху, восстановлению и ремонту не подлежат.

Первый этап работ включает разборку старого поддона и подготовку поверхности. При необходимости производится замена фрагментов древесины или крайних брусков. Затем доски склеивают и стяги-



Отреставрированные поддоны



Пригодные



Дефекты



Отсев



Замена дерева



вают и, если требуется, меняют металлический профиль и шпильки.

С помощью фрезеровки снимается слой с рабочей поверхности. Эта технологическая операция может быть осложнена наличием в деревянном полотне мелких фракций отсева дробления. Их приходится извлекать, иначе фрезы выйдут из строя.

После фрезеровки поврежденные участки восстанавливают, заделывая с помощью наносимой шпателем полиэфирной смолы мелкие трещины и неровности. Затем поверхность поддона грунтуют и шлифуют. Отшлифованная деревянная основа поддона готова к покрытию (закатке) стеклопластиком, который наносят поочередно с каждой стороны.

Важный этап ремонтных работ — термообработка. Поддон, покрытый силиконовой мембраной, укладывают на термовакуумном столе и нагревают до 70–78°C. После этого следует чистовая механическая обработка полотна — удаление наплывов смолы и выравнивание поверхности. Заключительная фаза работ — контроль качества и перемещение подготовленных к отгрузке отремонтированных поддонов на склад готовой продукции. Выполненный по технологии ООО «Композит» ремонт деревянных поддонов с использованием стеклопластикового покрытия продлевает срок их эксплуатации на 7–8 лет.

Новые и отремонтированные поддоны ООО «Композит» обладают целым комплексом преимуществ. Благодаря способности сосновой древесины обеспечивать почти идеальную передачу вибрации повышается производительность линий вибропрессования, а также увеличивается плотность и прочность производимых на них бетонных изделий.

Поддоны «Композит» обладают стабильностью формы и размеров. Их отличает высокая механическая прочность и устойчивость к воздействию влаги, абразивных материалов и агрессивных химических сред. Для получения совершенного бетонного изделия нужна идеально ровная поверхность поддона. Именно такая — цельная без швов и соединений поверхность поддонов от ООО «Композит» полностью отвечает этим условиям.

От клиентов получены только положительные отзывы.

ООО «Железобетонные изделия Сибири», директор Науменко Кирилл Юрьевич

«Мы занимаемся производством вибропрессованных изделий с 2001 года, под торговой маркой «АЛОМ». Производим и поставляем вибропрессованные изделия по всей Сибири, ежегодно помогаю строить и благоустроить более 300 000 квадратных метров территорий.

Отремонтированные в 2015 году 1050 поддонов ООО «Композит» зарекомендовали себя с самой лучшей стороны. Эффективно передается вибрация, обеспечивается полное заполнение форм, расширяется диапазон регулирования плотности изделий, их качество и прочность увеличиваются.

Акционерное общество «Кировский сельский строительный комбинат» Пьянков Алексей Геннадьевич, зам. генерального директора по производству

АО «Кировский ССК» выпускает широкий ассортимент изделий методом полусухого вибропрессования на оборудовании HESS

(бетоноформовочная машина Ultimate RH 2000-2A). В эксплуатации находится 2 тыс. деревянных поддонов. Когда в 2015 г. пришло время их очередной ротации (как правило, это происходит каждые два года), не менее тысячи поддонов требовали замены или реновации. Каждый раз мы проводим мониторинг поставщиков поддонов. Два года назад делать это особенно внимательно заставил экономический кризис. Наряду с европейскими производителями, чьи поддоны мы традиционно используем, внимательно присмотрелись к отечественной продукции. Был изучен широкий круг поставщиков и среди них впервые попавшая в поле нашего зрения компания «Композит», и предлагаемая ею технология восстановления б/у поддонов. Для более детального ознакомления с ней и условиями сотрудничества я посетил Барнаул. Увиденное только укрепило в желании опробовать поддоны «Композит» на своем предприятии. Был подписан договор, согласно которому отправленные из Кирова в Барнаул 450 поддонов через несколько недель вернулись обратно полностью готовые к эксплуатации. Мы понимали, что идем на определенный риск, но он полностью оправдался. За время эксплуатации поддоны «Композит» проявили себя с лучшей стороны. Они не рассыхаются при формовке, не боятся воздействия тепла и влаги, (их поверхность легко очищается щеткой), фактически не имеют износа. За полгода ни один из поддонов не был выведен из эксплуатации. Спустя время мы отправили в Барнаул еще 450 поддонов.

Поддоны «Композит», обладая свойствами пластиковых, стоят не дороже импортных обычных деревянных поддонов. Такое соотношение цены и качества, без сомнения, обещает им большое будущее.



Замена профиля



Снятие поверхности



ООО «Композит»: курс — на инновации

ООО «Композит» является поставщиком оборудования для производства строительных материалов. Сотрудничает с крупнейшими производителями оборудования Юго-Восточной Азии, осуществляя полный комплекс услуг от поиска и подбора оборудования до послепродажного сервисного обслуживания, а также поставок запасных частей и комплектующих.

В 2015 году запущено производство композитных технологических поддонов для линий вибропрессования. Этому предшествовала большая подготовительная работа.



Закатка



Уборка напыла смолы

В ООО «Композит» был накоплен огромный опыт эксплуатации вибропрессового оборудования, и здесь не понаслышке знали о проблемах, связанных с восстановлением технологических поддонов.

Был внимательно изучен российский и зарубежный опыт. Причем не только европейский, прежде всего, немецкий, но и других регионов в частности Китая, Южной Кореи, Сингапура, Японии. Несмотря на процессы глобализации в каждой стране существуют свои предпочтения к типам, конструкциям и преобладающим типоразмерам используемых технологических поддонов, обусловленные вибропрессовым оборудованием, доступностью и стоимостью применяемых материалов, особенностями местного рынка. Это относится и к полимерным материалам, используемым в композитных поддонах. Так, в Германии большое распространение получили поддоны с полиуретановым покрытием. В Сингапуре налажен выпуск поддонов с плитами из фибропластмасс, изготавливаемых из полиэтилена низкого давления. Но эти технологии в России малоприменимы из-за их дороговизны. Нестабильность валютного курса проблему выбора материала только усугубила. Пришлось выбирать «золотую середину» — материал не слишком дорогой для приготовления состава полимерной смеси и стекловолокна, но при этом обладающий необходимым набором технологических качеств. Таковым оказалась полиэфирная смола. Более того, в поисках уникального способа обработки поверхностей деревянных поддонов, подвергающихся интенсивной эксплуатации, были изучены достижения из других областей технологий, от вибропрессования весьма далеких. Например, нанесение композитных материалов в авиа- и судостроении. В результате, задача достичь идеального сцепления композитного слоя с основой поддона и обеспечить прочность и надежность изделия была успешно достигнута.

Поддоны «Композит» — инновационная технология, востребованная и конкурентоспособная на российском рынке, о чем свидетельствуют многочисленные проекты — уже состоявшиеся и реализация

которых начнется в ближайшем будущем. Их география — от Дальнего Востока (Владивосток, Хабаровск) до Европейской части России (Москва, Санкт-Петербург, Воронеж, Киров, Тула).

Создание на территории заказчиков стационарных специализированных участков — один из форматов сотрудничества с ООО «Композит», наилучшим образом подходящий для крупных компаний. Для небольших заводов — производителей бетонных изделий оптимальной является другая форма взаимодействия — временные мобильные производственные участки. Возможен третий вариант сотрудничества, удобный для предприятий, расположенных сравнительно недалеко от г.Барнаула, где находится производственная база компании «Композит» — доставка туда подлежащих ремонту поддонов.

Велик соблазн представить поддоны «Композит» как пример импортозамещения. Причем не только по форме, но и по существу, когда отечественная инновационная разработка выигрывает конкуренцию у зарубежных, не только в силу более низкой стоимости, но и очевидных технологических преимуществ. Но это было бы не совсем правильно, поскольку поддоны «Композит» заинтересовали потребителей не только в России, но и во многих странах. Что служит подтверждением значительного экспортного потенциала и благоприятных перспектив этой технологии.

СТАНДАРТ АССОЦИАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ВИБРОПРЕССОВАННЫХ ИЗДЕЛИЙ «КАМНИ И ПЛИТЫ МОЩЕНИЯ БЕТОННЫЕ ВИБРОПРЕССОВАННЫЕ»

АПРОБАЦИЯ НА ГОРОДСКИХ ОБЪЕКТАХ БЛАГОУСТРОЙСТВА

Юрий Костиков,

директор Ассоциации производителей
вибропрессованных изделий для строительства,
мощения и благоустройства (АПВИ)

Ассоциация производителей вибропрессованных изделий для строительства, мощения и благоустройства (АПВИ) образована в конце 2013 года. В настоящее время в Ассоциацию входят ведущие компании из Санкт-Петербурга (ТД «Цемсис», «Ленстройдеталь», «Экспериментальный завод», «Полар Инвест»), Екатеринбурга (завод «Берит»), Ярославля (завод «Сиян») и Тулы («ПромСтройДеталь»).

Основополагающим документом ассоциации является стандарт «Камни и плиты мощения бетонные вибропрессованные» (СТО 58357155-002-2016). Стандарт устанавливает технические требования к изделиям для мощения, которые производятся предприятиями — членами АПВИ, а также правила их приемки, маркировки, транспортирования, хранения и эксплуатации.

Работа над стандартом началась в начале 2014 года, практически сразу после образования Ассоциации. Первая версия документа была разработана Санкт-Петербургским архитектурно-строительным университетом (СПбГАСУ), последующие редакции выполнялись собственными силами Ассоциации (ответственный исполнитель — Маслова Е. Е. (директор по качеству завода «Цемсис»). В обсуждении стандарта принимали активное участие не только компании из Санкт-Петербурга, но и члены ассоциации из других городов — Ярославля, Тулы и Екатеринбурга. На каждую редакцию поступали письменные замечания и предложения, большинство из которых были учтены. Активное участие компаний из разных городов в работе над документом придает ему особую практическую ценность. Стандарт прошел экспертизу в ТК 418 «Дорожное хозяйство» РОССТАНДАРТА и был введен в действие в начале 2016 года.

Летом 2016 года выполнялась апробация стандарта на строящихся объектах Санкт-Петербурга, где выполнялось мощение (рис.1,2). Объекты для мониторинга определялись совместно с исполнительными органами государственной власти Санкт-



Рис. 1. Отбор образцов для испытаний на объекте Заневский проспект



а) работы по мощению



б) Испытания конструктивных слоев дорожной одежды

Рис. 2. Объект «Смоляная набережная на участке от Водопроводного переулка до Смольного проспекта» г. Санкт-Петербург

Петербурга — комитетом по благоустройству и комитетом по развитию транспортной инфраструктуры. На объектах отработывались порядок приемки продукции и отбор образцов для испытаний. Отобранные образцы изделий испытывались в лаборатории «СПбГАСУ» на соответствие требованиям стандарта. Дополнительно, помимо испытаний камней мощения, проводился контроль несущего основания для мощения. По результатам работы составлены отчеты. Для городских служб, контролирующих работы по благоустройству, разработаны инструкции-памятки по порядку приемки продукции на объекте, отбору образцов для испытаний и контролю несущего основания под мощение.

На основе проделанной работы в ближайшее время будут внесены соответствующие изменения и дополнения в стандарт. Новая редакция будет издана с участием компаний «ЭМ-Си Баухеми» и «МАСА», что является первым примером вовлеченности ведущих мировых компаний в деятельность по разработке документов по мощению в России.

В 2017 году мониторинг на объектах мощения будет продолжен. Таким образом, информация об объектах мощения, качестве изделий и выполняемых работ будет собираться и анализироваться, что ранее не выполнялось.

На основе выполненных работ ассоциацией направлены предложения в РОССТАНДАРТ по разработке национальных стандартов:

- Камни и плиты мощения бетонные вибропрессованные;
- Благоустройство территорий. Дорожные одежды с покрытием из бетонных вибропрессованных камней и плит мощения. Правила проектирования, строительства и содержания.

Помимо стандарта ассоциацией разработаны ряд документов по мощению:

- «Рекомендации по применению мощения при устройстве покрытий территорий жилой и общественно-деловой застройки» (РМД 32-18-2012, актуализированная редакция);
- Пособие «Мощение территорий с особо высокими нагрузками на дорожное покрытие»;
- Альбом дорожных конструкций с применением мощения.

Все документы размещены в открытом доступе на сайте ассоциации — www.АПВИ.рф.

В планах ассоциации на 2017 год разработать альбом типовых элементов благоустройства с применением мощения, организовать обучающий семинар по мощению и издать очередной выпуск журнала «Про мощение».

Приглашаем компании стать членами ассоциации производителей вибропрессованных изделий для строительства, мощения и благоустройства (АПВИ).

Контакты: директор Юрий Костиков,
(812) 953-89-35, kostikovspb@mail.ru.

«ВЫБОР» ВЫБИРАЕТ ROTHO

На заводе группы «Выбор» в Московской области установлено оборудование компании ROTHO для выдержки и затвердевания бетонных изделий, звукоизоляции и пылеудаления

Вопросы выдержки, затвердевания и набора прочности бетоном — важнейший аспект бетонных технологий. От того, насколько правильные ответы будут даны на них, зависит оптимальная организация соответствующих производственно-технологических процессов, во многом определяющих производительность, а также качество и себестоимость продукции предприятий бетонной индустрии. Уже долгие годы экспертом номер один в этом технологическом направлении является немецкая компания Robert Thomas Metall- und Elektrowerke GmbH & Co. KG, или коротко ROTHO, чей логотип хорошо известен во всем мире, не исключая Россию. В тесной кооперации со своими партнерами в области производства бетонных изделий ROTHO не только разрабатывает, но и реализует на собственном заводе в Германии инновационные технические решения, гарантируя высочайший стандарт качества и индивидуальный подход к каждому заказчику.



Пашко Евгений,
генеральный директор ООО «Выбор-С»,



Хантий Александр,
инженер-технолог ООО «Выбор-Мск»

Российская компания «Выбор» — крупнейший производитель тротуарной плитки и элементов благоустройства методом полусухого вибропрессования в Восточной Европе. Ее предприятия ежегодно отгружают потребителям свыше 2,5 миллионов квадратных метров высококачественной тротуарной плитки более пяти сотен видов.

Спрос на ничем не уступающую европейским аналогам прочную, морозостойкую, долговечную и экологически чистую продукцию растет не только внутри страны, но и за ее пределами.

«Выбор» с полным основанием считается национальным лидером в своем сегменте строительной отрасли, задающим темпы и вектор его развития и формирующим моду на российском рынке бетонных элементов мощения.

Одним из важнейших факторов, предопределивших эти достижения, является использование современной техники и технологий. Парк производственного оборудования компании «Выбор» состоит из установок от ведущих европейских производителей. Это относится не только к вибропрессам, но и производственно-технологической инфраструктуре в целом, каждый элемент которой в значительной степени влияет на производительность предприятий, себестоимость и качество готовой продукции.

Весомый вклад в техническое оснащение производственных мощностей компании «Выбор», а значит и в ее успехи, вносит фирма ROTHO, оборудование которой установлено на трех из четырех ее заводов (филиалов).

Производство «Выбор», вопреки законам логистики, покупатели готовы везти за ты-

сячи километров. Чтобы быть ближе к потребителю и сделать свои изделия доступней, компания «выдвинула» часть своих производственных мощностей из родного для нее Краснодарского края в Центр России, ближе к столице.

После запуска первой очереди производительность завода в п. Богатицево Каширского района Московской области составляет 6 тыс. м² тротуарной плитки в сутки. Но уже в ближайшей перспективе он станет самым крупным в России.

В Богатицево тротуарную плитку и элементы благоустройства изготавливают на автоматизированной линии немецкой фирмы Masa. А прочность они набирают в термовлажностных камерах, изготовленных компанией ROTHO. Кроме того, ROTHO



Редакция благодарит Пашко Евгения, генерального директора ООО «Выбор-С», Хантий Александра, инженера-технолога ООО «Выбор-Мск» за всестороннюю помощь в подготовке материала.

Передвижная платформа позволяет экономить пространство в камере



Циркуляционные контуры установки Rotho ProCure

оснастила современное предприятие оборудованием и материалами для шумоизоляции и удаления пыли.

Твердение бетона и набор прочности бетонными изделиями

При правильном температурно-влажностном режиме твердение бетона (набор прочности) происходит с оптимальной скоростью. Создать идеальную, с одинаковыми влажностью и температурой по всему пространству среду для твердения бетона — сложная задача. Ее решают, используя камеры термо-влажностной обработки. На заводе в Богатищево — это камеры нагрева и циркуляции воздуха ROTHO.

В современном бетонном производстве используют различные приемы твердения изделий. Наиболее технологически сложными являются пропарочные камеры набора прочности, имеющие в своем составе парогенератор, насыщаемые углеродом, полностью герметизированные. Это достаточно энергос затратное оборудование, использование которого в первую очередь оправдано при низкой себестоимости технологического пара, когда на счету



Посредством интеллектуальной системы управления с высокой точностью определяются температура и влажность в камере твердения

ПРЕИМУЩЕСТВА ИЗ ОПЫТА

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Концепция камеры общей изоляции - самонесущие конструкции или в существующем цехе



Оригинальная система креплений - **ROTHO CLIP-IN™**



ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА



Система циркуляции воздуха для управления процессами твердения



ROBERT THOMAS
Metall- und Elektrowerke GmbH & Co. KG
Hellerstraße 6 · 57290 Neunkirchen / Germany

Дмитрий Кудрин
Тел.: +49 2735 788 546 · Факс: +49 2735 788 559
Моб.: +49 171 300 78 80 · e-mail: d-kudrin@rotho.de
www.rotho.de

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В РОССИИ:

Компания Примо
109147 Москва
ул. Марксистская, д. 3, стр. 1, офис 402
тел/факс (495) 727-64-64

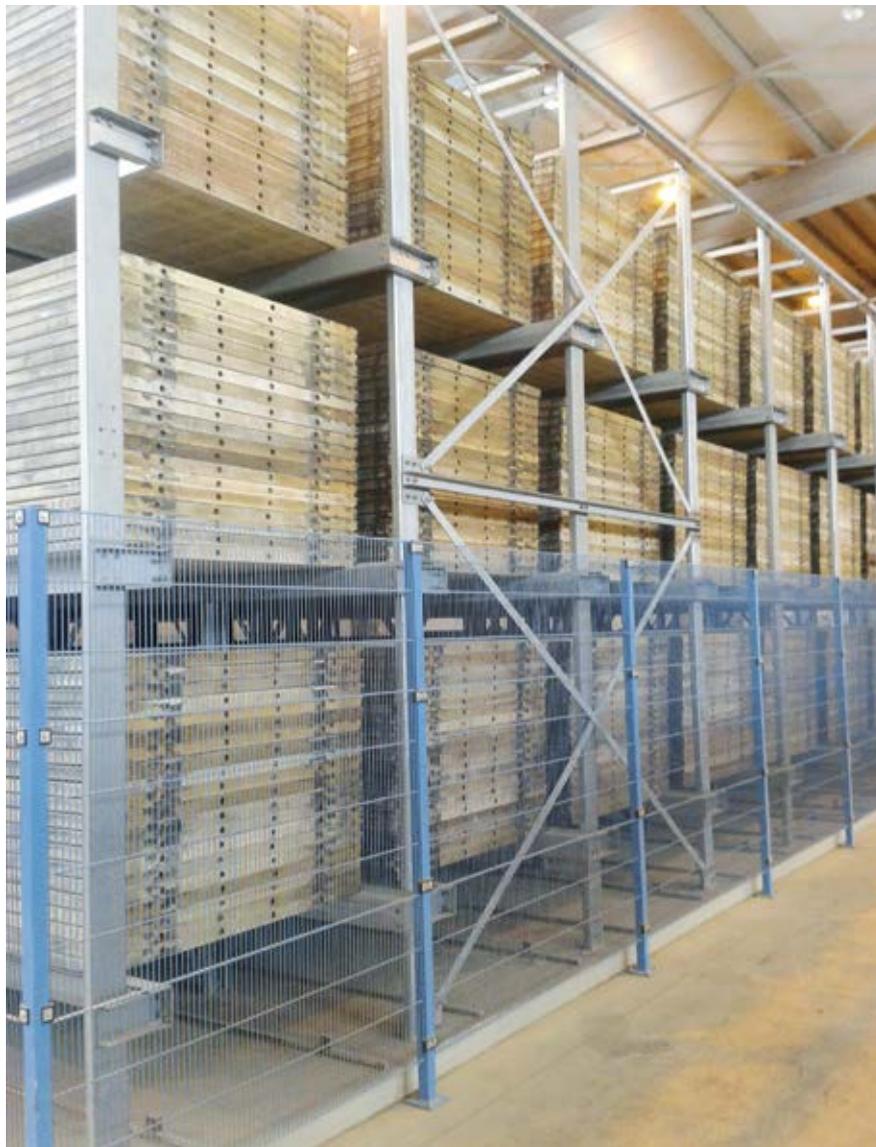
буквально каждый час производственно-технологического процесса или если бетонное производство расположено в неблагоприятных климатических условиях. Ни один из перечисленных факторов не является критически важным для завода компании «Выбор-С» в Богатищеве, поэтому здесь в камерах набора прочности ROTHO реализован другой принцип — естественный набор прочности с четким контролем влажности и температуры. Это позволяет добиться стабильности показателей набора прочности и цветовой гаммы у окрашенных бетонных изделий, находящихся в разных частях камеры, исключить появление росы (каплеобразование), а также минимизировать возможность возникновения таких дефектов, как высолы.

Когда в камере появляется система циркуляции, она перестает быть обычным стеллажом, пусть даже выполненным из самых высококачественных материалов (оцинкованной стали, например), а превращается в полноценное инженерное сооружение, необходимое и ответственное звено производственной цепочки. И в Богатищеве, и в Курганинске в отличие от стандартного варианта система циркуляции оснащена подогревом воздуха с помощью нагревательных элементов-спиралей, при необходимости повышающих его температуру.

Благодаря циркуляции воздух не застаивается, и во всех частях камеры поддерживаются одинаковые температура и влажность. Недостаток влаги удлиняет время набора прочности. В камерах ROTHO посредством интеллектуальной системы управления параметры влажности автоматически поддерживаются на нужном уровне. Особенность камер набора прочности на заводе в Богатищеве — внушительные размеры. На установленных в камерах стеллажах можно разместить почти 9000 технологических поддонов с 9000 м² тротуарной плитки. Высота камер — 12 метров, что позволяет экономить производственные площади. Такие размеры были заложены на перспективу круглогодичной работы, в т. ч. зимой. (В зимнее время набор прочности занимает, как минимум, три дня). Продолжительность выдержки (цикла) зависит от температуры и влажности внутри камеры и температуры снаружи, а также от объема изделий. При оптимальных показателях время набора прочности, позволяющее складировать готовую продукцию, составляет 12–24 часа пребывания в камере.

Благодаря использованию металлического профиля вместо уголков стеллажи получаются легче — меньше нагрузка на строительные конструкции.

Обычно, в камерах набора прочности ROTHO при изготовлении стеллажей для пропарки и работы при высоких температурах предусмотрено использование профиля из нержавеющей или окрашенной стали. Для изолированных пропариваемых систем или нагреваемых систем, функцио-



Поддоны всегда находятся в технологическом магазине — это удобство эксплуатации и производительность линии

нирующих в среднем температурном диапазоне, применяется подетальная оцинковка. А в камерах без изоляции — профиль из оцинкованного листа. Но возможны и вариации.

Наличие вертикальной поворотной телеги (передвижной платформы) позволяет экономить пространство в камере.

Важная опция — буфер поддонов, напрямую влияет на удобство эксплуатации и производительность линии. Он позволяет работать независимо от темпа выкатки готовой продукции. Поддоны всегда находятся в технологическом магазине, и вибропрессовая установка в любое время готова осуществлять формовку изделий.

Надежная шумоизоляция

Шум — один из наиболее распространенных вредных производственных факторов техногенного происхождения. Его воздей-

ствие на организм человека вызывает негативные изменения в органах слуха, нервной и сердечно-сосудистой системах. Производство строительных материалов — одна из самых «громких» отраслей, и поэтому здесь борьба с шумом особенно актуальна. В компании ROTHO знают, как правильно вести ее — эффективно, экономично, с учетом индивидуальных особенностей производства.

Шум способен воздействовать не только на работников, но и вырвавшись из производственных помещений, назойливо досаждают тем, кому «повезло» жить рядом. В случае с Богатищеве кавычки можно смело убирать. Коренные жители поселка и многочисленные дачники, приезжающие сюда из шумной столицы, избавлены от необходимости слушать грохот работающего под боком вибропресса. Шумоизоляция применена не только к нему, но и к кабине управления и помещению, в котором размещается электрооборудование.



Борьба с пылью — не только важная составляющая мероприятий по охране труда, но и проявление культуры производства

Чтобы шум из защищенной зоны не «просачивался» через отверстие для подачи поддонов, оно выполнено в виде шумоизоляционного туннеля, высота которого в зависимости от размеров расположенных на поддоне продуктов регулируется с помощью специальной задвижки.

Шумоизоляционная камера не является серийным, поставленным на поток продуктом. Размеры и расположение ворот, окон, технологических отверстий определяются индивидуально.

Высокая эффективность шумоподавления достигается благодаря оригинальным инженерным решениям и современным материалам: перфорированному металлическому листу, сэндвич-элементам со специальными наполнителями.

Эффективное пылеудаление

Еще один вредный производственный фактор — пыль, постоянно приводимая в движение вибрацией, сопровождающей процесс формования.

Даже, если согласиться с утверждением, что пыль не оказывает существенного влияния на качество продукции, она не может не оказывать его на здоровье персонала. И уже только по этой причине с пылью необходимо бороться.

Борьба с пылью — не только важная составляющая мероприятий по охране труда, но и проявление культуры производства. Последнее не просто «благое пожелание», а важный экономический фактор. Чем меньше персонал отвлекается на очистку спровоцированных пылью за-

грязнений, тем больше у него остается времени на выполнение основной работы и, значит, тем выше производительность. Кроме того, избыточное запыление приводит к преждевременному износу дорогостоящей техники. Не любят пыль гидравлика, электроника, да и механика вследствие абразивности частиц пыли с их «помощью» изнашивается быстрее.

Как показывает опыт, с производственной пылью надо бороться не «вообще», а применять наиболее эффективное локальное пылеудаление непосредственно у ее источника. Специальные трубы-отсосы, выводящие пыль в специальную емкость, подведены к участкам с наиболее интенсивным пылеобразованием. Например, туда, где происходит очистка поддонов на сухой стороне.

Важные сегменты системы пылеудаления — компактное и прочное фильтрующее устройство со сменными патронными фильтрами и фильтрующий агрегат с функцией автоматического удаления пыли с фильтров.

Пылеудаление от ROTHO — это низкий расход электроэнергии за счет использования вентиляторов с регулировкой давления, а также подключения в нужный момент пунктов откачки пыли.

Высокотехнологичное решение ROTHO по пылеудалению на заводе в Богатищево решено распространить на все бетонные производства компании «Выбор».

Фирме ROTHO принадлежит первое место в мире по количеству камер выдержки, установленных на предприятиях бетонной отрасли, — более тысячи в полу-сотне стран мира. В их число входят каме-

ры, работающие на заводе в Богатищево. Здесь представлена самая полная гамма оборудования ROTHO среди всех заводов группы «Выбор».

Выбирая оборудование для нового предприятия, всегда стараются не просто автоматически повторять пусть даже самые успешные предыдущие решения, а анализируют собственный опыт эксплуатации оборудования, по возможности изучают опыт коллег, подробно знакомятся с возможностями продукции разных производителей оборудования.

Все было так и на этот раз. Только после тщательного изучения и анализа большого объема информации было принято решение, о котором ни разу не возникло повода сожалеть, — выбор ROTHO.

Группа «Выбор»

Филиал в Москве (Завод)
142930, Московская обл.,
Каширский р-он, п. Богатищево,
ул. Промышленная, д. 1
Тел. 8 (499) 272-65-55
www.vibor-group.com

РОБЕРТ ТОМАС

Металл-унд Электротверке ГмбХ & Ко. КГ
Отдел сбыта промышленного оборудования
Дмитрий Кудрин
Тел. +49 2735 788 546
Моб. +49 171 300 788 0
www.rotho.de



КОМПАНИЯ SR-SCHINDLER: КАК СДЕЛАТЬ БЕТОН КРАСИВЫМ

Улучшение качества бетонных поверхностей —
безальтернативный путь развития бетонной индустрии

В русском языке прилагательное «серый», если его применяют в переносном значении, имеет, как правило, негативный оттенок. Серый, значит ничем не примечательный, заурядный, не интересный. Серый — не самое позитивное определение для погоды. . . Словосочетание «серый бетон» вполне устоявшееся. Долгое время, признавая за бетоном высокую технологичность и прекрасные физико-механические свойства, люди отказывали ему в красоте. Пусть и не все. Некоторые призывали увидеть очарование бетона в его полностью отвечающей современной тенденции к минимализму естественной простоте, говорили об особой «суровой» красоте бетона, о его стильности, что сродни снятому в XXI столетии черно-белому кино.



Рихард Шюерляйн



Яцек Лакомы



Лукаш Лакомы

Но логика подсказывала: бесконечно так продолжаться не может. По праву завоевав статус строительного материала номер один, бетон не сумеет смириться с необходимостью постоянно привлекать на помощь облицовочные материалы, чтобы за их яркими выразительными чертами стыдливо прятать недостатки собственной внешности. Бетон был просто обязан научиться быть красивым. И он научился. Правильнее сказать, красивым его сделали производители оборудования для изготовления бетонных изделий, разработавшие технологии и установки, коренным образом изменившие внешний вид бетона.

И до недавнего времени однообразно серый и гладкий, он заиграл всеми цветами радуги и необыкновенным разнообразием фактур. Сохранив достоинства конструктивного материала, бетон доказал, что прекрасно справляется с ролью отделочного материала в зданиях и сооружениях, является эффективным в благоустройстве и абсолютно незаменимым в ландшафтном дизайне.

Список тех, благодаря кому состоялся впечатляющий инновационный прорыв, настоящая техническая революция, в технологиях улучшения качества бетонных поверхностей, возглавляет компания SR-SCHINDLER.

В компании первыми предложили принципиально новую технологию шлифовки бетонных поверхностей, специально ориентированную на этот материал. Раньше, кому требовалось шлифовать бетон, использовали приемы, заимствованные из камнеобработки.

Редакция благодарит Richard Scheuerlein, генерального директора и владельца SR-SCHINDLER Maschinen-Anlagentechnik GmbH, Яцека Лакомы, инженера-технолога и технического директора компании, Лукаша Лакомы, представителя компании в России и странах СНГ за всестороннюю помощь в подготовке материала



В облицовочный слой можно использовать такие материалы, как: щебень, гранитная, мраморная, базальтовая и прочая крошки; гранитная или мраморная мука, стекло, ракушки, шлак

оборудование, включая транспортеры, пакетирующей.

SR-SCHINDLER и TOP-WERK GROUP

SR-SCHINDLER создана в 1982 году в результате реорганизации в новую компанию фирмы Schindler GmbH & Co. KG и является ее правопреемником. Компания начала свою деятельность еще в 50-х годах XX столетия с импорта и обработки натурального камня. Основу ее ассортимента составляли шлифованные ступени и плитка террацо (террацо — используемая для внутренней и наружной отделки бетонная плитка, верхний слой которой сформирован с применением мраморной, гранитной или базальтовой крошки).

Среди заказчиков было немало строительных компаний, для которых она разрабатывала новые материалы и технологические решения. Постепенно число клиентов-строителей и круг их запросов расширялись. В ответ компания наращивала ассортимент выпускаемой продукции. В начале восьмидесятых произошел качественный скачок, — SR-SCHINDLER сконцентрировала свои усилия на конструировании и производстве оборудования для изготовления шлифованных ступенек и плитки террацо. Вначале отдельные установки для совсем небольших

Чрезвычайно эффективными оказались разработанные в компании технологии и широкий ассортимент оборудования для качественного улучшения бетонных поверхностей с помощью других операций. В их числе: фрезерование, полировка, бучардирование, состаривание, различные виды обработки — дробеструйная, водоструйная (отмыл поверхности изделий), с помощью щеток (т.н. curling), специальная обработка кромок, колка бетонного камня, окрашивание, многослойная цветная печать на бетоне, нанесение защитных покрытий.

Компания также предлагает герметические прессы, сплиттерные машины, установки для обработки ступеней, станки для калибровки стеновых изделий, оборудование для литья и для обработки срезов бетонных труб. Помимо производственных установок SR-SCHINDLER предлагает околопрессовое

производителей, а вскоре — комплексных линий для крупных предприятий.

В 2005 году компании SR-Schindler, Rimac и Prinzing объединились под общей маркой TOP-WERK.

В начале 2013 года фирмы Prinzing GmbH Anlagentechnik und Formenbau и SR-Schindler Maschinen-Anlagentechnik GmbH вошли в группу компаний TOP-WERK. А в конце того же года происходит объединение с Hess Group (Hess Maschinenfabrik, Schlosser-Pfeiffer, Hess ACC Systems) под общей маркой TOP-WERK GmbH.

Каждое из четырех подразделений мирового производителя оборудования для бетонной промышленности TOP-WERK GROUP специализируется на своей тематике. HESS производит вибропрессовое оборудование, смесители, транспортные и пакетирующие группы. PRINZING-PFEIFFER — оборудование, изготавливающее бетонные изделия для инфраструктурного строительства. HESS AAC SYSTEMS — голландский производитель машин для производства газосиликатных изделий (ячеистого бетона).

Иновационные технологии от SR-SCHINDLER

Предназначенные для широкого спектра технологических процессов установки различаются по конструкции и размерам. Но у них много общего: надежность, продолжительный срок службы, простое управление, удобное обслуживание. Их можно использовать по отдельности или интегрированными в состав технологических систем, при обработке поверхности комбинируя различные производственные процессы.

Выдающееся «ноу-хау» от компании SR-SCHINDLER — оборудование для получения поверхности с эффектом старения (или поверхности типа Antik). Основной рабочий инструмент — установка MEGA 6000, оснащенная 1–3 обрабатывающими суппортами, каждый из которых имеет шесть молотковых балок и осцилляционное устройство. Используется для обработки бетонных элементов толщиной до 350 мм.

Идея линейной обработки стала настоящей технической революцией, переломным моментом, важнейшей вехой в развитии бетонной отрасли.





Керлинг — обработка щетками рельефных поверхностей

Дополнительная опция, позволяющая получить имитацию дробеструйной обработки, — обработка через пленку. В этом случае поверхность плитки не разрушается, у нее не отбиваются края. Если при дробеструйной обработке используемая для имитации природного камня черная крошка приобретает матовый оттенок, то после MEGA 6000 она полностью сохраняет первозданный блеск, и на выходе получается яркая насыщенная поверхность. Кроме того, благодаря пленке исключено появление белых пятен.

Установку для состаривания заказчики SR-SCHINDLER в шутку называют печатным станком для денег. Но если посчитать, какую добавленную стоимость они создают, над словами «в шутку» впору задуматься. В немецкой компании RINN такая установка работает семь лет в три смены без перерыва, останавливаясь только для того, чтобы поменять молоточки на суппорте.

В России тротуарную плитку нередко состаривают с помощью галтовочного барабана. Если не принимать во внимание, что в зависимости от величины формата в галтовочном барабане в отходы превращается 10–30% плитки; ее поверхность рядом с уголками переработана, а остальная недоработана; отсутствуют всякая автоматизация и даже механизация; параметры готовой продукции нестабильны и существует только один вид обработки, — барабан можно рассматривать в качестве дешевой альтернативы установке MEGA. Но стоит ли эта дешевизна тех потерь, к которым она приводит?

Калибровка стенового камня заборных и каминных изделий включает фрезеровку и послонную калибровку. Послонная обработка фрезой способна обеспечивать столь высокую чистоту поверхности, что отпадает необходимость в использовании строительного раствора. Различают сухой и мокрый способы. Режущий инструмент — алмазные фрезы. Рабочая ширина — 600–1200 мм, максимальная высота продукции — до 400 мм. Фрезеровка способствует обеспечивающему еще большую чистоту поверхности шлифованию.

Шлифование выполняется на линии STAR 8000–600/900/1200. В зависимости от числа задействованных станций (всего их десять) поверхность получается от шероховатой

до гладкой. Шлифование можно совмещать с другими технологическими процессами, например, дробеструйной обработкой, керлингом, импрегнированием.

В процессе дробеструйной обработки поверхности на установке TURBO 600/1200 удаляется слой цемента и обнажается породный массив. Распыляемая 2–4 турбинами дробь размером 0,6–0,8 мм может быть изготовлена из обычной или легированной стали.

Керлинг — так называют процесс сухой обработки поверхности с помощью вращающихся щеток в установке, состоящей из двух обрабатывающих тоннелей. В зависимости от конструкции используют 2, 4, 6 щетки-валика (исходя из опыта, у SR-Schindler минимум 6) — от грубых до мел-



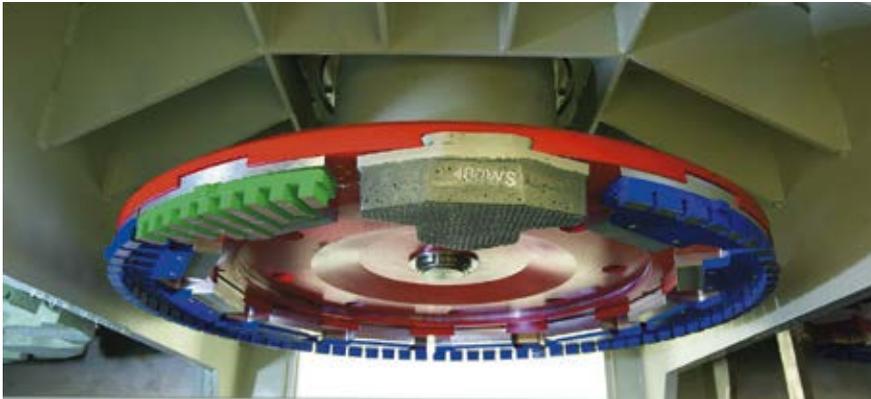
ких, закрепляемых под углом до 25°. В процессе керлинга снимается слой цемента, а открывшиеся частички породы полируются. Керлинг позволяет структурировать изделия, может придавать легкий блеск после дробеструйной обработки.

Раскалывание бетонного камня выполняется на установке SPLIT 1000, развивающей усилие до 150 т. Она оснащена верхними, боковыми и нижними ножами. Возможна продольная и поперечная колка. Выпускаются типоразмеры для получения ширины скола 600 и 1200 мм (высота скола, соответственно, 300 и 400 мм). Для обработки кромок и боковых поверхностей используется установка Chaotiker 3000, позволяющая получить 12 видов обработки кромок и боковых поверхностей облицовочного камня. Скол может быть геометрически правильным или хаотичным. Есть опция, позволяющая получать сколы специальной формы.

Установки для тонировки бетонных изделий COLORFLEX — самый простой и экономичный способ быстрого без крупных инвестиций улучшения качества поверхности видимой стороны плит и брусчатки. Возможны три типа и исполнения — COLORFLEX-START, COLORFLEX-PLUS, COLORFLEX-TOP. Использование COLORFLEX позволяет получать разнообразные варианты поверхности, а сама установка хорошо сочетается с другими видами обработки. Вне зависимости от оборудования, окружающего прессу, ее мож-

Поверхность изделия отбивается молотками — получаем вид античного камня, крупной или мелкой натуральной структуры. Легко меняемые молотки (с разными головками), комбинация разных молотков, сила и частота удара дают большое разнообразие вида поверхности



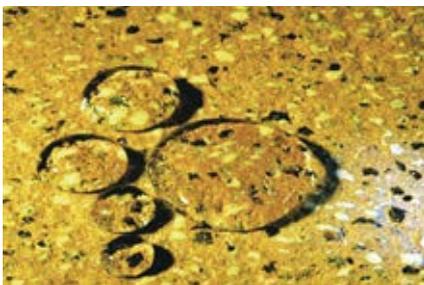


но разместить над уже действующими вибропрессом или вакуумным прессом, а также установкой Wetcast.

COLORFLEX позволяет опробовать, как рынок реагирует на новые продукты. Если установка ColorMix, обеспечивающая аналогичный результат пусть и при большем количестве вариантов (соотношение рецептур примерно 1:3 в пользу ColorMix), стоит порядка 300 тыс. евро, то COLORFLEX примерно в десять раз дешевле.

Защита бетонной поверхности осуществляется послойным пропитыванием верхнего слоя или нанесением покрытия. Компания SR-SCHINDLER производит установки, используя которые можно обеспечивать различные виды и уровни защиты для разных видов нагрузки.

Стандартное исполнение установки PROTECTOR включает инфракрасный модуль нагрева, распыляющее устройство для герметика (форсунки низкого давления) и сушильный ИФ-модуль. Возможна



Герметизация бетонной поверхности позволяет в будущем минимизировать выцветание. Покрывать поверхность возможно любых изделий, и даже самая простая, необработанная плитка сохранит насыщенный цвет

доукомплектация УФ-модулем. Все нагревательные и распылительные процессы регулируются по высоте. После нанесения защитного покрытия изделия можно сразу направлять на упаковочную линию.

Герметическое прессование — технология, успевшая завоевать признание во всем мире. Все крупные клиенты компании SR-SCHINDLER — Godelmann, RINN, Lithonplus GmbH & Co. KG, Birkenmeier Stein+Design, Kann и другие, предлагающие полный ассортимент продукции для ландшафтного дизайна, строительства и благоустройства — производят бетонные изделия не только вибропрессованием, но и герметическим прессованием, а также вибролитьем.

Герметические плиты на 50% прочнее изготовленных на вибропрессе, поэтому их можно делать более тонкими и крупноформатными. Чем прочнее изделие, тем меньше его высота, а значит, ниже расход бетона на квадратный метр мощения. Кроме того, герметические плиты отличаются высокой точностью размеров (до $\pm 0,5$ мм), — существенно более высокой, чем полученные на вибропрессе (до 5 мм). У них более плотная поверхность. А чем плотнее поверхность, тем больше возможностей для ее обработки, тем проще сделать ее похожей на природный камень.

В герметическом прессовании различаются две технологии: двухслойное прессование на обычном герметическом прессе и т.н. фильтрационное прессование. Последнее можно рассматривать как компромисс между гарантирующим высокую прочность вибропрессованием и обеспечивающим плотную структуру вибролитьем.



Благодаря гомогенной структуре бетона можно не только придумывать и реализовывать самый разный, не встречающийся в природе дизайн поверхности, но и многократно с высокой повторяемостью и при сохранении стабильных параметров его тиражировать

Лучшим доказательством качества и превосходного внешнего вида плит, полученных с использованием технологии герметического прессования, служит решение правительства баварской столицы г. Мюнхен полностью перейти на герметические плиты мощения.

На оборудовании для изготовления и облагораживания лестничных ступеней производят армированные и неармированные ступени и подоконники. облагораживание поверхности осуществляется с помощью фрезерно-шлифовального оборудования, машин для обработки торцов и нижних поверхностей, шпаклевочной машины.

В комплект также входит ножовочный поперечно-пильный станок.

В ассортименте компании представлены специальные машины. Это — лабораторные машины (лабораторные прессы, калибровочная фреза для камня); пилы с несколькими пилящими полотнами; установки отмыва, работающие в тактовом режиме с прессованием.

Новые подходы к организации бетонного производства

Значение для мировой бетонной индустрии работы, выполненной компанией SR-SCHINDLER за 35 лет ее присутствия на рынке, нельзя ограничивать простым перечислением уникальных технологий и инновационного оборудования. Возможно, не меньший вес имеют принципиально новые подходы к организации бетонного производства и успешно реализованные проекты на разработанных компанией технологических установках.

Улучшение качества бетонной поверхности как отдельная технология

Одно из наиболее показательных инновационных решений — выделение обработки бетонной поверхности в самостоятельный сегмент технологического передела. Это позволило рассматривать качество бетонных поверхностей вне зависимости от технологии изготовления самих изде-



Ассортимент бетонных изделий можно обновлять по несколько раз в год, удивляя потребителя новыми структурой, формой и цветом. Такого разнообразия поверхности, используя натуральный камень, невозможно достигнуть в принципе

лий. Если бы улучшение качества бетонной поверхности и дальше развивалось в контексте различных технологий бетонного производства, и методы отделки бетонных элементов, получаемых литьем, на герметических или вибропрессах, оставались самостоятельными производственно-технологическими направлениями, достижения были бы гораздо скромнее.

SR-SCHINDLER, первым успешно интегрировав в единый технологический процесс несколько видов обработки бетонных поверхностей, сделал технологию отделки бетона универсальной. Идея линейной обработки стала настоящей технической революцией, переломным моментом, важнейшей вехой в развитии бетонной отрасли. Технологические приемы улучшения качества поверхности всех видов и типов бетонных элементов удалось привести к единому знаменателю.

Начало этим процессам положило принципиальное решение, принятое в 1989 году совместно с компанией Godelmann GmbH & Co. KG, — развивать концепцию единой методики обработки поверхностей бетонных изделий, получаемых с помощью различных технологий. Такой подход стал, с одной стороны, реализацией преимуществ разделения труда, а с другой — универсализации и взаимной интеграции технологических процессов.

Эта концепция успешно применяется в бетонном производстве по всему миру. Сегодня она развивается как экстенсивно — расширяется круг предприятий, использующих ее, так и интенсивно — совершенствуются сами технологические процессы, подходы к организации улучшения качества бетонных поверхностей как сегмента производства и его оптимального взаимодействия с другими составляющими производственно-технологической цепочки.

Концепция модульного наращивания производства

Компания SR-SCHINDLER может поставить одну установку, а может предоставить комплексное многокомпонентное решение. Тот, кто хочет в кратчайшие сроки обеспечить полную номенклатуру бетонных изделий и готов приобрести весь комплект оборудования, получит в свое распоряжение не менее 95% от всего существующего

в настоящее время арсенала технических приемов по улучшению качества поверхностей бетонных изделий. Производственный процесс, в т. ч. в технологиях обработки бетонных поверхностей становится все более сложным. SR-SCHINDLER — единственная компания в мире, способная обеспечить весь комплекс технологических решений. При помощи технологий, установок, форм, рецептур, красок, соединяя нескольких видов обработки, удается обеспечивать производство всех востребованных на рынке видов продукции.

Среди российских клиентов SR-SCHINDLER есть те, кто готов действовать без промедления. Так, компания «Готика» приняла решение купить полный набор оборудования для всех видов обработки бетонных поверхностей. Но большинство компаний предпочитает эволюционный путь постепенного доукомплектования производственных мощностей. И у SR-SCHINDLER есть, что предложить им. Концепция модульного построения оборудования обеспечивает постепенное, по мере возможностей, в том числе инвестиционных, расширение производства. Старт с использования одной установки позволяет обеспечить выпуск широкой гаммы продуктов и планировать дальнейшее производство. Две наиболее подходящие для старта установки — это оборудование для состаривания и дробеструйной обработки.

При помощи молоточков, меняя их, можно получить несколько разных поверхностей. Дробеструйную обработку можно дополнить щетками, оборудованием для состаривания, шлифовки, полировки, нанесения защитных покрытий. По мере накопления технологических приемов их можно комбинировать, что позволит получить доступ к еще большему количеству решений. Возможность изготавливать сразу несколько продуктов позволяет увереннее чувствовать себя на рынке.

Компания SR-SCHINDLER поможет задать вектор развития, просчитать оптимальные решения, вплоть до планировки производственной площадки, подсказать наиболее перспективные с учетом существующих трендов на рынке решения по развитию ассортимента.

Конечно, компания не может инициировать маркетинговые решения за клиента. Но вооруженный современными тех-

нологиями он становится более независим и в части выбора эффективных маркетинговых ходов.

Если говорить о постепенном наращивании производственных мощностей, всегда интересно, с чего начать.

Клиент совместно с нами должен оценить, какие виды поверхности окажутся наиболее востребованными. Они должны чувствовать культурный код. В каждом регионе мира есть свои предпочтения. На Ближнем Востоке приоритет у шлифования, в Северной Америке — у состаривания и дробеструйной обработки.

Нельзя просто копировать чужие, даже очень успешные, решения. Так, некоторые клиенты SR-SCHINDLER в США попытались продвигать дизайнерские решения, модные в Германии. Но ничего не получилось. Все-таки у каждого не только национального, но и региональных и даже более локальных рынков есть свои особенности.

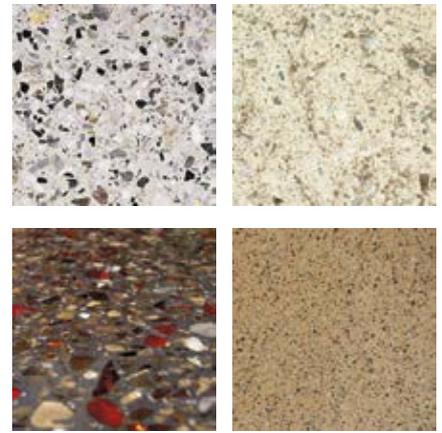
Так, в Техасе людям нравится совсем не то же самое, что во Флориде. В Германии достаточно четко проявляется различие между югом и севером, даже в ОАЭ наши клиенты вынуждены использовать разные подходы.

Россия — огромная и очень разнообразная страна и какого-то единого рецепта быть не может. В Центральной России часто не понимают, зачем тратить деньги на установки состаривания поверхности. На Юге России и в странах Закавказья они оказались очень востребованными. В Москве наиболее популярна отделка под гранит и обработка щетками.

Все из одних рук, как важнейшее преимущество для потребителей

Полноправное членство в Группе компаний TOP-WERK открывает огромные преимущества как для самой компании SR-SCHINDLER, так и еще большие для ее клиентов.

Современные технологии улучшения качества бетонных поверхностей настолько сложны и многогранны, что их успешная реализация невозможна без комплексных решений. Являясь частью группы компаний TOP-WERK, компания готова предоставить их для всех видов бетонного производства, охватывающего большинство его продуктов. Решений, равных по глубине прора-



Свойства натурального камня зависят от места его происхождения. Бетон позволяет конструировать внешний вид поверхности, ни в чем не ограничивая фантазии дизайнеров

ботки и охвату технологических процессов, кто-то другой предложить не может.

При строительстве крупных комплексных заводов, где предусмотрено одновременное использование нескольких технологий, очень большие, порой непреодолимые трудности для заказчика представляет взаимосвязка предложений от разных поставщиков оборудования. Приходится потратить немало усилий, чтобы они как минимум не мешали друг другу при взаимной интеграции. Необходимо находить компромисс между несколькими не связанными между собой центрами управления производственно-технологическими линиями. Благодаря тому, что в TOP-WERK объединены разные компании, управление которыми координируется из единого центра, сильные стороны каждой не просто складываются, а благодаря синергетическому эффекту умножаются.

Двигаться вперед вместе с клиентом

Компанию SR-SCHINDLER отличают тесные связи с партнерами. С некоторыми клиентами они настолько тесные, что компании по сути дела работают вместе. Для части из них разработаны «секретные» эксклюзивные технологии. Особенно плодотворное сотрудничество установлено с компаниями Godelmann и RINN в Германии, «Трансгауф» в Дубае. Эти компании купили лицензии, чтобы предлагать на местных рынках уникальные продукты из бетона, получаемые с использованием оборудования компании SR-SCHINDLER. С бразильской компанией «Кастелато», изготавливающей инновационные изделия из бетона, создана совместная фирма «Кастелато дизайн лиценз». Ее продукция открывает принципиально новые возможности в отделке фасадов.

SR-SCHINDLER не просто производитель установок. Самостоятельно и вместе с партнерами компания генерирует, и что особенно важно, реализует инновационные идеи, конвертируя их в массовое производство. SR-SCHINDLER — соединяющее звено между клиентами, продуктами, технологиями. Между настоящим и будущим.

Бетон и натуральный камень

Еще 20 лет назад натуральный камень был продуктом премиум класса. Тогда даже трудно было представить, что его позиции что-то угрожает. Сегодня за бетон платят в несколько раз больше, чем за камень (!), что раньше казалось принципиально невозможным. Это произошло благодаря резко шагнувшим вперед технологиям обработки бетонных поверхностей.

Благодаря гомогенной структуре бетона можно не только придумывать и реализовывать самый разный, не встречающийся в природе дизайн поверхности, но и многократно с высокой повторяемостью и при сохранении стабильных параметров его тиражировать.

Компании, специализирующиеся на обработке натурального камня, безоговорочно уступили бетону. Последним бастионом было изготовление колотого камня, но и он пал — колотый камень из бетона и выглядит лучше, и обладает большим удобством при обработке. Свойства натурального камня зависят от места его происхождения. Бетон позволяет конструировать внешний вид поверхности, ни в чем не ограничивая фантазии дизайнеров, тогда как натуральный камень выглядит таким, каким его сделали геологические процессы. Ассортимент бетонных изделий можно обновлять по несколько раз в год, удивляя потребителя новыми структурами, формой и цветом. Например, сегодня в Германии очень популярна бетонная поверхность, имитирующая ржавое железо. Такого разнообразия и частой сменяемости поверхности по рисунку, форме и структуре, используя натуральный камень невозможно достигнуть в принципе. Применяя бетон, можно создать дизайн поверхности к уже построенным домам, сооружениям, ландшафтным решениям. Перспективы производителей натурального камня очень сложные.

Выйдя из образа «серой мышки», бетон стал эксклюзивным продуктом, заняв лидирующие позиции даже в элитном домостроении.

Обладая сравнительно низкой себестоимостью, бетон способен значительно увеличивать свою цену на рынке благодаря

качественной отделке поверхности. Один рубль, вложенный в улучшение ее качества способен принести компаниям-производителям бетонных изделий десятки рублей прибыли, что послужит стимулом для взрывного роста применения этих технологий бетонной отрасли.

Мировая бетонная индустрия уже сейчас переживает этап громадных качественных изменений, обусловленных появлением технологий, оказавшихся способными изменить не только внешний вид бетона, но и лицо бетонной отрасли в целом, а российская — стоит на их пороге. Как показывает опыт ведущих экономик Европы — те, кто по разным причинам эти изменения проигнорировал, уже вытеснены с рынка или будут вынуждены расстаться с ним в ближайшее время. Роскошь выпускать стандартную серую тротуарную плитку в Германии могут позволить себе только крупные производители цемента, закладывающие его в калькуляцию по себестоимости. Но для подавляющего большинства компаний, вынужденных покупать цемент, приходится не просто задумываться о технологических решениях, направленных на кардинальное улучшение качества поверхностного слоя бетонных изделий, но и предпринимать реальные шаги в этом направлении.

Улучшение качества поверхности — магистральный путь развития бетонного бизнеса в Европе. Если кто-то полагает, что в России будет по-другому, — глубоко ошибается. А для тех, кто с этим согласен, — оптимальным решением является сотрудничество с компаниями, способными предоставить в их распоряжение оборудование и технологические «ноу-хау», позволяющие опередить конкурентов и во всеоружии встретить нарастающие вызовы нового дня.

SR-Schindler Maschinen — Anlagentechnik GmbH

Hofer Straße 24 D-93057 Regensburg
Tel.: +7 915 459 65 95
Tel.: +49 941 696820

www.sr-schindler.de



КОВРА FORMEN GMBH — ИСТОРИЯ ИННОВАЦИЙ И БОРЬБЫ ЗА КАЧЕСТВО

В 2017 году исполняется десять лет со дня открытия представительства компании Kobra Formen GmbH в России. Впрочем, стаж ее работы на крупнейшем рынке Восточной Европы намного продолжительнее. Учитывая важность для компании российского потребителя и ее роль в техническом перевооружении российской бетонной отрасли, многие предприятия которой эксплуатируют формы Kobra, — эта дата не может пройти незамеченной.

Десять лет — это много или мало? Для стабильных развитых экономик десятилетие — срок небольшой. Десять лет работы в динамичной, буквально «с головой» окунувшейся в пучину коренных экономических преобразований России, — целая эпоха. Где подобно северному стажу каждый год работы можно приравнять к полутора или двум на куда более спокойном и предсказуемом западноевропейском «материке».

Компания Kobra Formen, созданная в 1991 году, — яркий пример инновационной экономики, главная движущая сила которой — не изобилие ресурсов и дешевой рабочей силы, а инновационные идеи, конвертируемые в наукоемкие технологии, креативные технические решения, современная тотально информатизированная организация производства.

Компании повезло с местом рождения. Германия не только локомотив европейской индустрии, но и мировой флагман инновационной экономики, вносящей решающий вклад в устойчивое развитие страны.

Прогресс компании впечатляет. Всего за четверть века на глазах одного поколения она прошла путь от скромного металлообрабатывающего производства до мирового лидера своего технологического направления, определяющего стандарты бетонной индустрии. В компании работает 320 сотрудников; она представлена во многих

регионах мира; две трети ее товарооборота приходится на экспорт; Kobra находится в числе ста ведущих новаторов Германии среди компаний среднего размера.

История Kobra Formen — история прогресса, вехи которого зафиксированы в 86 патентах, зарегистрированных в 140 странах мира.

Kobra Formen — это стабильный экономический рост, непрерывные инвестиции в модернизацию производства, отвечающие требованиям клиентов и запросам времени продукты. Главная отличительная черта компании —

Инновационные технологии, позволяющие обгонять конкурентов и не отставать от времени

Kobra Formen — главный движитель прогресса в производстве форм для бетонной отрасли. Здесь рождаются как прорывные,

позволяющие продвинуться сразу на несколько шагов вперед технические идеи, так и выполняется большая работа по совершенствованию технических решений, ориентированных на конечного потребителя.

Очень важно, что появившиеся в компании инновации не остаются на бумаге, а без промедления находят материальное воплощение благодаря современным, оснащенным по последнему слову техники производственным мощностям.

К прорывным технологиям относится Hotshoe™. Результат нагрева пуансонных пластин до температуры 50–70°C превзошел самые смелые ожидания. Кардинально улучшилось качество поверхности бетонных элементов мощения, получаемых методом сухого вибропрессования. Многократно выросло разнообразие дизайнерских решений. Подогреваемые формы способны воспроизвести неотличимую от природного «первоисточника» поверхность бетонных изделий. Абсолютно натурально выглядит тротуарная плитка «под дерево», а о 100-процентном сходстве с природным камнем и говорить не приходится. Упростилось производство столь популярной сегодня безфасочной плитки. Благодаря подогреву пуансонных пластин для формирования лицевого слоя бетонных изделий можно использовать влажную мелкодисперсную смесь, позволяющую получать фактурную поверхность, при этом полностью исключив ее прилипание к элементам формы. Закрытая структура пор делает поверхность необычайно гладкой, что особенно заметно на крупных форматах изделий.

Формы с подогревом на порядок усилили позиции производителей бетонных элементов мощения, заставив их вечных оппонентов, производителей тротуарной



плитки и плит из натурального камня, пойти на существенное сокращение производства и даже закрыть часть каменных карьеров.

С использованием подогреваемых форм работают и российские компании. Уже несколько лет — «Выбор-С» и около года — «Готика».

Технология Longlife™ обеспечивает долговечную и однородную по всей площади закаливания твердость матрицы. Это увеличивает срок службы формы, сводит к минимуму риск образования разрывов и изломов. В матрице задаются оптимальные расположение и геометрия пустот между формовочным полем и рамными элементами, а в нижней части отсутствуют ослабляющие форму сварные швы.

В технологии Singlebolt™ реализован принцип передачи вертикальных нагрузок непосредственно на пуансон. Все штампы имеют отдельное болтовое соединение с пуансоном, что позволяет легко производить замену пуансонных пластин. Таким образом, подвергающиеся большим нагрузкам структурные группы подлежат легкой нетрудоемкой замене. Положительными эффектами этой технологии являются высокая стабильность пуансонов, удобство работы с формами, рост рентабельности за счет увеличения срока эксплуатации пуансона.

С 2010 г. в Kobra применяют современную технологию закаливания Optimill carbo 68 plus™ (закалочные печи крупнейшие в Европе), включающую не только цементацию и обжиг в печах, но и криообработку. Она позволяет повысить твердость поверхности до 68 HRC по шкале Роквелла. Равномерно упрочненный слой формируется не только на матрице, но и на пуансонных пластинах в верхней части формы и покрываю-



Ирина Зорина, представитель компании Kobra Group в России и СНГ

Разговор о точности размеров неизбежно выводит на тему качества форм. В чем же оно заключается? Как раз в правильной геометрии и точных размерах, сохраняющихся на протяжении всех циклов. Не все заказчики это понимают, искренне полагая, что формы разных производителей приносят один и тот же результат. Но те, кто прежде использовали продукцию наших конкурентов, а потом перешли на формы Kobra (таких в т. ч. в России становится все больше), положительный результат почувствовали сразу. И с ними разговор о качестве форм складывается намного проще.

щих пластинах в ее нижней части. Удастся добиться точных размеров и правильных форм (прямые стенки, гладкие ровные поверхности), упростить процесс распалубки бетонных изделий, снизить объем абразивного износа, увеличить износостойкость.

Технология Flexshoe™ — вибрирующая пластина в пуансоне — помогает равномерно распределить бетонную смесь в крупной ячейке и избежать появления микротрещин на лицевой поверхности изделия, что актуально при изготовлении крупноформатной плитки.

Технология Headguide™ — точная механическая центровка пуансона по отношению к нижней части формы во время уплотнения — обеспечивает идеальную центровку всей формы в установке, позволяющую защитить фаски. Это особенно важно для хрупких мини-фасок крупноформатных плит. Исключение контакта пуансонной пластины с матрицей во время виброуплотнения предотвращает механическое истирание.

Если для изготовления стандартной брусчатки используют целиковые матрицы, то для изделий крупного формата, где периметр ячеек достаточно велик, — они в основном составные.

Модульная конструкция форм Kobra позволяет в зависимости от специфики выпускаемых изделий комбинировать все технологии — стандарты закаливания, покрытия, Hotshoe, Flexshoe, Headguide.

Фрагментация матрицы дает возможность выверить все размеры и выполнить закалку отдельными элементами. Закаливание частей сборной формы по отдельности помогает лучше выдерживать заданные параметры, исключает дополнительную механическую нагрузку на металл при сборке.

Раньше элементы составных форм сваривались между собой. В процессе сварки металл нагревался, что приводило к изменению размеров еще на этапе изготовления матрицы. Особенно заметными были деформации длинных стенок целиковых матриц.

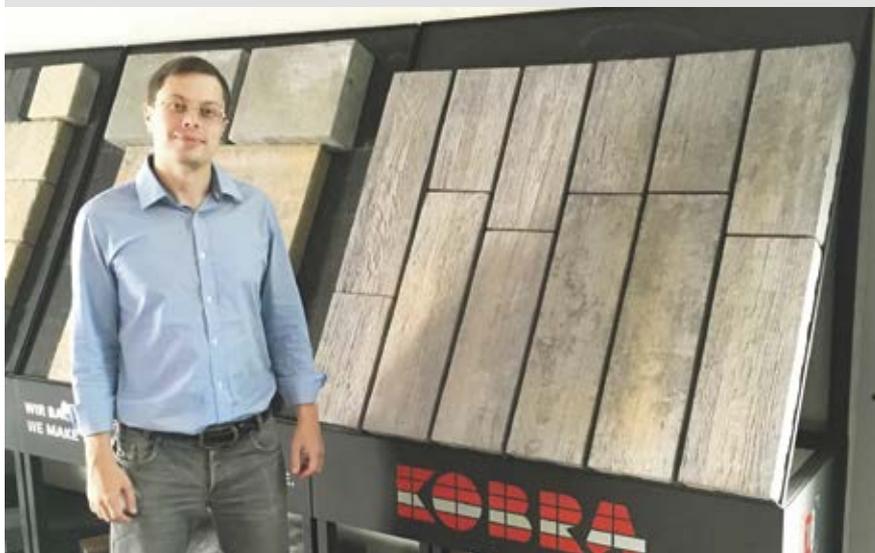
Сегодня компания старается уйти от сварочных технологий, применяя болтовые соединения. Помимо гарантии точных размеров они позволяют ремонтировать форму, еще более продлевая срок ее службы.

Неустанная работа над инновациями, пожалуй, единственный путь, позволяющий обеспечить лидирующее положение в отрасли. Ведь

производство форм — сложный бизнес

Сложный — в силу целого ряда причин. Форма является непосредственным инструментом для изготовления мелкоштучных бетонных изделий, ее роль в технологии сухого вибропрессования очень велика, поэтому ответственность производителей форм трудно переоценить. Изготовление форм невозможно без использования сложных технологий. Если принимать во внимание размеры и особенно сроки окупаемости инвестиций в производство форм, — это экономически неоднозначный бизнес. В зависимости от объемов производства, на начальном этапе в него необходимо инвестировать

Ни один иностранный производитель форм для изготовления бетонных изделий, кроме Kobra Formel GmbH, не имеет в России своего представительства. Его наличие дает возможность компании и ее российским партнерам быть ближе друг к другу, — и буквально, и в метафорическом смысле.



Иван Жигайло, представитель компании Kobra Group в России, ООО «КОБРА ФОРМА»



Kobra Group своевременно реагирует на изменения рынков, на которых работает

от 20–25 млн евро. Но, чтобы эти вложения хотя бы вернуть, потребуется как минимум несколько десятилетий.

В цехах компании еженедельно производится более 100 (или 4,5–5,0 тысяч в год) форм разной сложности для всех типов вибропрессов. Формы — для бетонной брусчатки, плит, стеновых блоков (в т. ч. пустотелых), стенового камня, блоков опорных стен, других бетонных изделий.

Несмотря на то, что изделия Kobra Formen GmbH — это продукция премиум-класса, компания контролирует значительную долю мирового рынка. Таким образом, премиум-класс от Kobra служит не только «избранным», как это часто бывает в других отраслях, а доступен большому числу клиентов.

Взятые компанией вершины — заслуга нескольких факторов, важнейший из которых люди. Наличие дееспособной команды во многом предопределяет лидерство Kobra. Компания справедливо считается лучшим работодателем в своем регионе. Сегодня в Kobra немало тех, кто трудится в компании с момента ее основания, хотя с этого времени прошло уже четверть века. Для многих наступила пора уходить на пенсию. На смену им приходят их дети. Kobra Formen GmbH — семейная компания. Такая форма бизнеса получила широкое распространение в Европе и особенно в Германии. Но в отличие от других подобных компаний в Kobra Formen GmbH определение «семейная» относится не только к руководству, но и к значительной части сотрудников. Немалую часть штата компании составляют те, кого в России называют семейные династии. В компании функционирует обучающий центр, где будущие рабочие овладевают всеми необходимыми навыками для успешной работы в компании, производящей современную инновационную продукцию.

Высококвалифицированные специалисты компании Kobra имеют счастливую возможность в полной мере реализовать свои навыки, и поручить тому

производительное высокоточное оборудование и современная организация производства

Техническому оснащению производственных мощностей в Kobra Formen GmbH уде-

Иван Жигайло, представитель компании Kobra Group в России, ООО «КОБРА ФОРМА»

Kobra Formen GmbH — команда профессионалов. Уверен, — такого сплоченного, и организованного коллектива у наших конкурентов нет. Почему так получилось? Это заслуга руководителей компании и следствие работоспособности и огромного потенциала идей и концепций, на которые они опирались, создавая новую фирму. Высококачественная инновационная продукция и интересная работа мотивируют. Сплоченная мотивированная команда делает продукт еще лучше.

ляют огромное внимание. Ежегодно на реновацию производственного оборудования тратится 2,5–4 миллиона евро.

Качество и возможности формы во многом определяются материалом — металлом, из которого она изготовлена. От него и от качества его термической обработки зависит износостойкость формы, и сколько циклов она сумеет выдержать, сохраняя стабильность параметров получаемой с ее помощью продукции. Поставщик легированной стали для Kobra Formen GmbH остается неизменным уже больше десятилетия.

Стоимость металла оказывает огромное влияние на себестоимость форм. Цена ошибки в выборе стали огромна. Она обрекает не только на потерю средств, но что еще более пагубно — потерю времени. Потребуется даже не месяцы, а — годы прежде, чем станет понятным, полностью ли отвечает требованиям испытываемый металл. Это произойдет по завершении очень дорогостоящего натурного эксперимента — эксплуатации форм на реальном производстве. Спектральный и химический анализ в этом помочь не смогут.

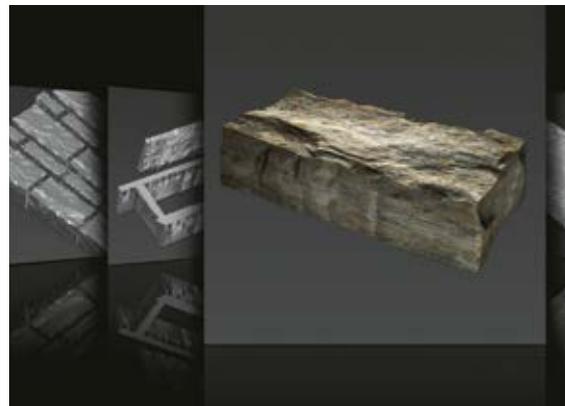
Для разделки листового металла используется плазменная, газовая и гидрорезка, способные «кроить» металлические листы и плиты толщиной до 250 мм.

Kobra Formen одной из первых перешла на технологию полного фрезерования форм. Здесь установлено фрезерное оборудование последнего поколения. Под конечный размер формы фрезеруют на 3- и 5-осевых фрезерных станках и обрабатывающих центрах, позволяющих изготавливать высокоточные детали сложной формы. Чем качественнее выполнена поверхность матрицы, тем функциональнее форма и проще распалубка.

Залогом близкой к идеальной геометрии бетонных изделий является неукоснительное соблюдение заданных параметров при изготовлении форм. Важнейший аспект, напрямую влияющий на качество, срок службы, прочность и износостойкость форм, — термическая обработка металла. На предприятии компании эксплуатируется самая крупноформатная печь в Европе по закалке, позволяющая закалывать матрицы любых габаритов. Здесь можно закалить любую из производимых матриц целиком.

Как и в заголовке этой статьи, в повседневной работе Kobra Formen на одном из первых мест стоит качество и сервис. Его трехступенчатый эффективный контроль на всех этапах производства служит надежным заслоном для технологических нарушений, сбоев и ошибок исполнителей. Каждый шаг персонала при выполнении любого заказа — от работы менеджера до проверки готового изделия — находится под контролем. И не столько для того, чтобы определить, кто допустил ошибки, но чтобы исключить саму возможность их появления. Все этапы производственного процесса отслеживаются с помощью компьютера. Каждое изделие имеет свой индивидуальный штрих-код. Известно, кто над какой деталью работал, — что конкретно и сколько времени делал, какие режимы работы оборудования при этом использовал. Информацию о своих действиях работники отмечают на специальных терминалах, установленных на каждом рабочем месте.

После термической обработки размеры с каждой матрицы снимает робот. Результаты всех замеров протоколируются. Эта информация поможет при ремонте матрицы. К любой матрице, где бы она ни эксплуатировалась, будут поставлены запчасти с соответствующими допусками.



Уже на этапе разработки продукта существует возможность оценки оптического воздействия, которое оказывают новые камни, поверхности и цвет отдельных камней, или укладка

Точка зрения партнеров Kobra Group

Алексей Топунов, компания Steingot

Решение использовать формы Kobra стало результатом изучения большого объема информации. Она была накоплена в результате планомерной работы, включавшей рабочие поездки к коллегам в России и за рубежом. Отзывы о формах Kobra везде были только положительными.

Важно, что в отличие от многих своих конкурентов у компании есть дееспособное, оперативно решающее все текущие вопросы представительство в России. Именно благодаря его работе у нас и Kobra установились комфортные партнерские отношения. Kobra Formen отличается высоким уровнем лояльности к клиентам. Там всегда готовы пойти навстречу при решении больших и малых вопросов. Так, нашу компанию полностью освободили от необходимости самостоятельно заниматься доставкой форм, в т. ч. их таможенным оформлением.

При сопоставимой с конкурентами цене форм Kobra предоставила нам гарантию на гораздо большее число циклов.

Сотрудники Kobra помогают лучше ориентироваться в реалиях европейского рынка. А это очень важно, учитывая, что хотя сегодня российский рынок отличается от европейского, дрейф в его сторону очевиден, и многие процессы, происходившие в Европе некоторое время назад, в ближайшем будущем будут воспроизведены здесь.

Нас полностью удовлетворяет объем и качество сервисных услуг. Мы участвуем в программе ремонта матриц, — на несколько форм заказаны ремонтные комплекты, что приносит значительную экономию.

Евгений Пашко, группа «Выбор»

Начало сотрудничества «Выбор-С» и компании Kobra приходится на 2004 г., когда у нее еще не было представительства в России. Тогда нам казалось, что глубокое погружение машиностроительной фирмы в особенности нашей технологии — явление обычное. Только спустя несколько лет мы поняли, что специалисты Kobra, так близко принимавшие наши проблемы и безотказно предоставлявшие всю требуемую нами информацию, поступали вопреки общепринятым нормам. Как говорится «шли навстречу». И, конечно, мы не могли не оценить того, что в Kobra трудятся не только компетентные, но и отзывчивые люди.

На наших глазах формы Kobra сделали огромный шаг вперед. Например, в части ремонтпригодности. Сегодня мы самостоятельно, на своем предприятии выполняем ремонт форм, используя сделанные в Германии оригинальные детали. Но помогли нам этому научиться специалисты компании Kobra.

Они всегда дают дельные советы в выборе форм, помогают узнать, что новое появилось в Европе. Задействованный на наших предприятиях парк форм — плод совместной деятельности с компанией Kobra. Каждый год мы стараемся внедрять хотя бы 2–3 новинки.

Точность размеров форм, причем высочайшая, — сильная сторона Kobra Formen. Еще десять лет там нумеровали пуансонные пластины под окна. Теперь точность изготовления позволила от этого отказаться.

Формы Kobra отличаются высокой износостойкостью. Мы ежегодно изнашиваем 50 форм с циклом 60 тыс. Хотя, не выходя за рамки ГОСТа ими можно было бы работать и 100 тыс. циклов.

У форм Kobra есть очень ценное качество — незаметность. Они почти не привлекают к себе внимания: у них фактически не бывает поломок или неравномерного износа, их легко и удобно эксплуатировать и ремонтировать.

За 12 лет сотрудничества у нас была одна претензия к качеству форм. Поломалась достаточно сложная мелкоформатная форма. В Kobra немедленноотреагировали, на завод приехал технический директор компании вместе с ремонтной бригадой. Как только выяснилось, что вышедшую из строя форму восстановить не удастся, была прислана новая. Не было даже намека на попытку снять с себя ответственность, упрекая нас в нарушении техпроцесса. Но была оперативная и очень ответственная реакция. И так, — за 12 лет всего одна претензия и то безукоризненно отработанная.

Это тем более актуально, что на всех этапах жизненного цикла формы компания поддерживает тесную связь со своими заказчиками, обеспечивая современный высокотехнологичный сервис

С момента согласования заказа важно установить полное взаимопонимание с заказчиком, поскольку не менее 30 процентов брака — следствие недостаточной проговоренности вопросов на этом этапе.

В рамках сервисного обслуживания компания предлагает широкую программу услуг, соответствующих требованиям заводов-изготовителей бетонных изделий, и служащую надежным гарантом поддержания рентабельности производственных процессов. Специалисты Kobra непосредственно на предприятии заказчика или в одном из сервисных центров компании устраняют возможные дефекты форм и продлят срок их службы, выполнив необходимые ремонтные мероприятия. Для удобства клиентов задействована система поставок запасных частей Operate Premium partner TM, сделавшая ее еще быстрее и эффективней.

Сервис от Kobra — это не только помощь в обслуживании форм, но возможность получить из первых рук уникальные инженеринговые услуги, в которых сублимированы опыт, умения и навыки, самостоятельное обретение которых потребует огромных усилий и времени.

Ни процессы глобализации, сделавшие мир в разы «меньше», ни наличие современных технических средств связи, не девальвировали эффективность представительства как формы работы компаний за рубежом. Его наличие помогает оперативно решать как т. н. технические и процедурные вопросы, так и способствует принятию, а затем успешной реализации концептуальных решений. Представительство помогает успешно преодолевать разного рода барьеры, неизбежно встающие на пути эффективного взаимодействия, — языковой, ментальный, в формах ведения технической документации и др. А это важно и для российских компаний, только делающих первые шаги к сотрудничеству с Kobra, и для ее давних партнеров.

Одним из наглядных проявлений сервиса от Kobra является ремонт форм. На выбор заказчика предлагаются варианты: формы в полной комплектации или комплектная форма с ремкомплект на период 3–4 лет. Целесообразность ремонта обусловлена тем, что основной износ приходится на отдельные части формы, имеющие контакт с бетоном — матрицы и внутренние перегородки стенки. Их рационально делать заменяемыми.

В Германии, где оборот форм составляет 10 млн евро в год, большая часть оборота приходится на их ремонт. Восстанавливать надкомплектную форму на заводе, производящем вибропрессованные изделия, затруднительно из-за отсутствия необходимого оборудования и лучше выполнять ее на заводе Kobra.

Часть производителей научились ремонтировать формы самостоятельно, используя ремкомплекты Kobra.

Компания устанавливает партнерские отношения не только с заказчиками, но и производителями оборудования. Особенно с теми, кто не производит формы. А если необходимы сложные формы, то с Kobra сотрудничают даже те, кто изготавливает их самостоятельно, но для ответственных проектов предпочитает формы Kobra, как гарантирующие положительный результат.

Партнерство помогает при решении самых сложных задач. Например, производство кантующих форм с гидравлическим приводом для мобильных прессов Хесс

Ирина Зорина, Иван Жигайло

Влияние ландшафтных архитекторов на развитие форм в России пока не столь ощутимо. Российские предприятия, обращаясь к производителям форм, вместо того, чтобы озвучить выработанные с их помощью пожелания, просят подобрать «что-нибудь интересное», показывают привезенные с международных выставок каталоги или указывают на конкретных производителей, чья продукция пришлась им по вкусу, и которую бы они хотели воспроизвести. Очень немногие умеют конкретизировать свои требования, например, «крупный формат» или «структура под рваный камень».

В России формирование спроса на формы в большей степени зависит не от дизайнерских решений, а от того, что лучше продается. У такого положения дел вполне объективные причины. В России во всем, что касается бетонных элементов мощения пока многое вновь, многое толком не устоялось. Пока работа идет над крупными формами, до мелких деталей руки не доходят.

Не выработаны механизмы формирования моды на элементы мощения. И получается, что «главными по моде» являются не производители или заказчики, а «промежуточное звено» — укладчики. И не потому, что вносят интересные предложения, а потому что заставляют отказываться от них, по причине того, что не могут выполнить монтаж пусть очень интересной и качественной, но по их субъективному, в силу обстоятельств оказавшемуся решающим, мнению трудно укладываемой плитки. Часто с их подачи новому и прогрессивному противятся и сами производители плитки. И действительно, техническое оснащение занятых монтажом тротуарной плитки российских фирм оставляет желать лучшего. По пальцам можно пересчитать тех, у кого есть манипуляторы, и кто умеет качественно сделать основу под плитку, что критически важно при крупном формате.

Да и сами производители тротуарной плитки не всегда проявляют активность. Для многих российских строительных компаний благоустройство, а значит, работа с элементами мощения, — не главное направление производственной деятельности. Таковыми являются компании, добывающие нерудные полезные ископаемые, производители товарного бетона, ЖБИ, асфальта, дорожно-строительные компании. К производству элементов мощения в т. ч. способом сухого вибропрессования они пришли в силу разных причин. Кто-то чтобы повысить глубину переработки добываемого своими силами сырья; другие — как к способу расширить ассортимент выпускаемой продукции и получить дополнительную выгоду, третьи — для использования на собственных объектах. Но для всех них тротуарная плитка и тем более воспитание у потребителя настоящего вкуса к ней, — не главное; они ставят во главу угла другие вопросы. Главным «плиточный» бизнес является только для тех, кто начинает с нуля.

Следствием такого недостаточно заинтересованного отношения производителей элементов мощения к результатам своего труда является не только их пассивность при выборе форм, но и недостаточная информированность о достоинствах и возможности тротуарной плитки тех, кто просто обязан о них знать — представителей власти, курирующих вопросы благоустройства, проектировщиков и архитекторов. Последние, работая по покрывшимся от времени слоем пыли ГОСТам, зачастую не знают, что умеют современные производители. А для муниципальных властей достаточно того, что плитка есть, а какая — не столь уж важно.

Очень редко при формировании муниципального заказа еще на стадии проектирования закладывают конкретную плитку с оригинальным дизайнерским решением. Главное, чтобы она попала в ценовой диапазон. И чем больше ее купят, тем больше денег заработает производитель. Поэтому он часто заинтересован в производстве пусть серой и невзрачной, зато имеющей низкую себестоимость плитки.

В результате, у части российского общества сформировалось негативное отношение к тротуарной плитке. Достаточно яр-



ко выраженным оно было несколько лет назад в Москве. Сегодня картина повторяется в Ростове-на-Дону. Причина? Многие просто не знают, какой она может быть, а видят только невыразительные серые «кирпичики», покрывающие огромные площади. И вполне справедливо полагают, что это не очень красиво, а о функциональности такого покрытия даже не задумываются. Свою и очень весомую долю в формирование этого негатива и более того в дискредитацию самой идеи мощения бетонной тротуарной плиткой вносят укомплектованные неумелыми, малоквалифицированными работниками фирмы-укладчики. Ведь наряду с невысоким качеством самой плитки не меньше раздражает низкое качество ее укладки.

И все же на общем фоне достаточно пассивного отношения к элементам мощения, особенно в части их дизайна есть положительные примеры.

В числе производителей активно работающих с потребителями, а также с архитекторами и проектировщиками такие компании, как «Выбор-С» (Краснодарский край, Московская обл.), «Оникс» (г. Волгоград), «Ландшафт» (г. Ростов-на-Дону), «Каменный век» (г. Рязань). Они и еще несколько компаний, чтобы сосчитать которые, пожалуй, хватит пальцев одной руки, на постоянной основе занимаются популяризацией в России мощения бетонными элементами, стараются прививать прогрессивный вкус, изучают рынок, работают над ГОСТами, стремятся расширить ассортимент выпускаемой продукции. Так, компания «Каменный век» (г. Рязань) первой в России стала производить крупноформатную тротуарную плитку. От нее цепная реакция интереса к этому инновационному продукту пошла по всей стране.

Значительный вклад в формирование вкуса (и надо подчеркнуть, — хорошего вкуса) у потребителя вносит компания «Выбор-С». Ее продукция вызывает огромный интерес не только на Юге России (так получилось, что «локомотивом» производства бетонных элементов мощения является именно Юг России), но и порой в очень удаленных от производителя регионах. Невзирая на транспортные издержки, продукцию «Выбор-С» покупают даже в Санкт-Петербурге, где немало собственных производств.

Компания проводит конференции, куда приглашает всех, кого интересует тротуарная плитка, представляя свою продукцию в т. н. «садах камней», где ее достоинства видны гораздо лучше, чем на страницах самых красочных буклетов. Конечно, это делается с коммерческим расчетом, ведь совсем скоро и в России в массовых масштабах тротуарную плитку будут продвигать архитекторы, и тесное сотрудничество с ними жизненно необходимо. Будет расти роль архитектора и при работе с «частником», голос которого слышен все отчетливее. Раньше среди покупателей плитки его доля была ничтожно мала, но сегодня она существенно выросла. Соотношение между муниципальным потребителем и частником составляет сегодня 50 на 50. И его не устраивает «серый кирпичик», он требует наличия интересных дизайнерских решений. И хотя эти порывы пытается остудить укладчик, сделать это ему становится все труднее.

Гидромат. Никто из конкурентов Kobra не пожелал взяться за этот проект. Уж очень непростой оказалась конструкция форм с закладкой арматуры и вытяжными листами. Конструкторы производителей оборудования — Rekers GmbH Maschinen- und Anlagenbau и форм — Kobra Formen GmbH вместе с инженерами Малиновского завода ЖБИ с ней успешно справились. Проект удался.

Конструкция и возможности форм диктуются меняющимися потребностями рынка, например, переходом от мелкого формата к крупному или отказом от фасок. Так, безфасочная плитка значительно ускорила технический прогресс и развитие рынка форм. Kobra чутко и своевременно реагирует на эти изменения, стараясь максимально полно соответствовать условиям рынков, на которых работает.

Эффективная форма взаимодействия с заказчиками — обещающие стать традиционными технологические симпозиумы, проводимые в штаб-квартире компании Kobra в г. Ленгенфельде. Первый состоялся в сентябре 2014 г. Следующий пройдет осенью 2017 г. На этом мероприятии можно ознакомиться с техническими новинками, из первых рук узнать, что происходит на рынке формооснастки и даже воочию увидеть процесс создания форм Kobra.

Особенности российского рынка мелкоштучных бетонных изделий. Или кто диктует моду на тротуарную плитку

В Европе и США заказчик форм, как правило, приходит к их производителю с уже сформулированными пожеланиями, большей частью сформированными в процессе общения с архитекторами и проектировщиками. Их роль, в определении того, что принято называть «мода» на элемен-



Хольгер Штихель,
генеральный директор, соучредитель Kobra Group

Компания Kobra представлена на пять континентах, и везде нам удается установить тесные партнерские взаимоотношения с заказчиками. Но есть страны, работать в которых особенно интересно. К их числу принадлежит Россия. Ее отличительные особенности заключаются не только в необъятных размерах и столь же большом разнообразии природных условий, многонациональности и непохожести разных регионов, но прежде всего в свойственных ей огромной внутренней энергетике и неисчерпаемом потенциале возможностей. Для того чтобы полностью раскрыть его, необходимо проделать большую работу, и компании Kobra Formen очень интересно принимать в ней самое активное участие. Здесь нам приходится сталкиваться с огромным разнообразием зачастую уникальных производственных задач, участвовать в реализации интересных проектов, испытывая на прочность наше оборудование и технологии. Мы всегда находили общий язык с российскими коллегами, совместными усилиями решая все возникающие перед нами проблемы.

Переживаемые сегодня российской экономикой, и в частности строительной индустрией, трудности, вне всякого сомнения, будут успешно преодолены, и наше сотрудничество с российскими партнерами выйдет на новый, еще более высокий, уровень.

В Kobra всегда верили и продолжают верить в российский строительный рынок. В том, что мы на правильном пути, убеждают показатели нашей работы в России в 2016 году, — несмотря на кризисные явления, партнерство Kobra с российскими компаниями продолжало успешно развиваться.

ты мощения, — очень велика. Они разрабатывают как общие концептуальные решения, включая дренажные системы, так и дизайн изделий.

Крупные производители мощения постоянно работают с архитектурными бюро или имеют архитекторов в своем штате.

В Германии и других европейских странах заказчики форм часто ищут оптимальные решения вместе с дизайнерами-проектировщиками Kobra Formen. Сотрудники Kobra предоставляют клиентам документацию, учитывающую все их пожелания, особенности бетонных изделий и характеристики вибропрессового оборудования. Например, макет расположения формуемых изделий на поддоне.

Сегодня российский рынок бетонных материалов для мощения, являющийся важнейшим сегментом рынка мелкоштучных бетонных изделий, стоит на пороге важных и масштабных изменений. И хотя резервы для его экстенсивного (только за счет увеличения наращивания объемов производства) развития еще не исчерпаны и до полного насыщения рынка бескрайней России еще далеко, — на повестке дня встает вопрос интенсификации производства. Т.е. коренного улучшения качества и развития ассортимента в сторону более разнообразных цветов, рисунков и форм. (Эта же тенденция напрямую относится и к стеновым блокам, производимым по технологии сухого вибропрессования).

У этих изменений несколько причин. Во многом они являются реакцией на происходящее или случившееся некоторое

время назад достижения технологии. Качество плитки и такая его составляющая, как внешний вид, становится важным аспектом конкурентной борьбы, порой решающим аргументом в пользу выбора заказчиком. Улучшенный внешний вид за счет совершенствования поверхностного слоя позволяет производителю элементов мощения создавать повышенную добавленную стоимость, а значит, улучшать свои экономические показатели, становясь более конкурентоспособными.

Вместе с российскими компаниями к встрече этих перемен готовится компания Kobra Formen. И можно быть уверенным, встретит их во всеоружии.

О жизнеспособности и огромном запасе прочности компании свидетельствует тот факт, что даже в периоды глобальной экономической нестабильности, когда рушатся финансовые биржи, а биржи труда регистрируют сотни тысяч новых безработных, Kobra Formen никого не увольняет, не сокращает продолжительность рабочей недели, а год от года наращивает объемы производства, неумолимо развивая и совершенствуя линейку выпускаемой продукции.

Комбинация модульной конструкции и износостойких технологий — это продолжительный срок службы и высокое качество изделий

Kobra Formen GmbH
Plohnbachstraße 1
D-08485 Lengenfeld
Deutschland

Tel. +49 37606 302-0
Fax +49 37606 302-22
info@kobragroup.com

ООО «КОБРА ФОРМА»
Тел. +7 495 708 4005

ШАГ В БУДУЩЕЕ

ФАБРИКА «ГОТИКА» ПЕРВОЙ В РОССИИ ЗАПУСКАЕТ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПОЛНОКОМПЛЕКТНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ УЧАСТОК ПО ОБЛАГОРАЖИВАНИЮ БЕТОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Фабрика «Готика» (ООО «Бекам») основана в 2005 году. В 2012 году вступила в строй вторая, а в 2016 — третья технологическая линия. Все три укомплектованы высокотехнологичным оборудованием немецкой компании HESS, изготавливающим бетонные элементы горизонтального и вертикального мощения методом объемного полусухого вибропрессования. Производственная мощность предприятия — 12000 м² тротуарной плитки. Это означает, что «Готика» является одним из крупнейших производителей мелкоштучных бетонных изделий не только в Московском регионе, но и в России, компания способна успешно справляться с выполнением самых сложных заказов любых объемов. Она принимала участие в реализации большого числа ответственных проектов: от благоустройства территории рядом с Третьяковской галереей, Старого Арбата и Александровского сада, до современных новостроек, например, города Московский, рядом с аэропортом «Внуково», в 8 км от МКАД.

Залог стабильного развития компании — ориентация на современные технологии и постоянное совершенствование организации производства. Фабрика «Готика» — это высокая производительность, профессионализм персонала, европейский уровень качества.

Применительно к «Готике» определение «европейский» особенно уместно в силу целого ряда причин. Во-первых, само слово «Готика» — название архитектурного стиля, рожденного в средневековой Западной Европе, — имеет ярко выраженное европейское звучание. Во-вторых, словосочетание «европейское качество» адресованное к мелкоштучным бетонным изделиям — это своеобразный знак качества. Ведь законодателем мод в бетонных технологиях в целом и в производстве бетонных изделий для мощения и благоустройства в частности была и остается Европа. «Законодателем мод» не только в переносном смысле — в роли технологического лидера, но и в самом прямом, как место рождения большинства модных трендов.



Александр Геллер,
генеральный директор
фабрики «ГОТИКА» (Москва)

Европейский вектор развития бетонной индустрии

В разговоре о бетонных элементах мощения и благоустройства, произнося «Европа», в подавляющем большинстве случаев подразумевают Германию. Сегодня именно эта страна с полным основанием носит звание главной мастерской Европы. Отличающаяся высоким технологическим укладом она — признанный центр международных хозяйственных связей и полюс экономического притяжения. Удельный вес промышленности в ВВП Германии выше, чем в подавляющем большинстве других экономически развитых государств.

Хотя промышленная революция произошла в Германии на столетие позже, чем в Великобритании, ее результаты оказались куда как более впечатляющими. Бетонная индустрия — одно из наиболее ярких тому свидетельств. Если в России на одного жителя ежегодно производится 0,27 м² бетонной тротуарной плитки, в странах Европы — от 1 до 2 м², то в Германии и Голландии этот показатель приближается к 3 м².

Германский рынок — не только самый емкий и технологически развитый. Его сегодня — это завтра или послезавтра других национальных рынков. Происходящие здесь тенденции с вероятностью 99% будут воспроизведены в других странах через несколько лет или даже десятилетий, поскольку экономическое и технологическое

развитие подчиняется объективным законам, одинаковым на всей планете Земля.

Известно, что единственный путь не оказаться выброшенным с рынка или не влачить жалкое существование на его обочинах, — уже сегодня начать искать ответы на вызовы завтрашнего дня. О том, какими они будут, можно проконсультироваться у немецких коллег, а еще лучше — вместе с ними подготовиться к их встрече.

Российский рынок мелкоштучных бетонных изделий на пороге больших перемен

В разных сегментах мирового рынка бетонных элементов мощения и благоустройства, значимой частью которого является российский рынок, где-то происходят уже сейчас, а где-то — совсем скоро начнутся очень серьезные подвижки.

Заметно изменились предпочтения к формату элементов мощения, превратившие





Разные виды гранитоподобных изделий являются оптимальным расширением ассортимента

тротуарную плитку в тротуарные плиты. На смену мелкому формату приходят крупноформатные изделия, например, 600×300, 1000×500, 900×300 мм.

Еще одна важная тенденция — расширение области применения бетонных элементов мощения. Если прежде само название — «тротуарная плитка» строго очерчивало сферу ее приложения тротуарами и садовыми дорожками, то сегодня бетонные изделия все шире используют для мощения проезжей части, укрывая ими «карманы» и обочины.

В Германии тротуарные плиты повсеместно применяются для мощения проезжих частей, расположенных внутри пешеходных зон, по которым передвигаются автомобили, развозя товары по многочисленным магазинам. (Такое архитектурно-планировочное решение очень распространено в центральных районах больших и малых немецких городов). Неудивительно, что более 50% тротуарных плит, производимых в Германии, имеют толщину 12, 14, 16 сантиметров. Заводы-производители элементов бетонного мощения целенаправленно работают с архитекторами, помогая им правильно закладывать мощение проезжей части бетонными плитами в зачастую по-настоящему масштабных проектах.

Мощение из бетонных плит все чаще используют при строительстве аэродромов, вертолетных площадок, набережных, портовых терминалов.

Многолетний опыт эксплуатации проезжих частей, мощение которых выполнено бетонными плитами, доказал, что это — не только технологично, но и экономически выгодно, и не только в Германии, но и в России. В некоторых российских городах в этом направлении продвинулись очень далеко. В Санкт-Петербурге, например, мощение бетонными плитами имеют территории многих логистических центров, где происходит обработка 40-футовых контейнеров.

Но в первую очередь революционные изменения на рынке тротуарной плитки обусловлены новым взглядом на поверхность

бетонных изделий, который стал возможен благодаря появлению инновационных технологий улучшения качества бетонных поверхностей. Во многом это заслуга немецкой компании SR-SCHINDLER.

Новый взгляд на бетонную поверхность

Облагораживание (или улучшение) бетонных поверхностей заключается в расширении их цветовой гаммы, а также возможности создания недоступных прежде изобразительных решений и неограниченно количества вариантов фактуры изделий.

Сегодня бетонная поверхность может со 100-процентной достоверностью и сколь угодно частой повторяемостью воспроизводить цвет и фактуру любого натурального камня. Как традиционно используемых для мощения гранита, сланца, песчаника, так и природных камней, для этого не применяемых вовсе или даже не существующих в природе, а являющихся плодом фантазии дизайнеров, которую бетон теперь никак и ничем не ограничивает.

Пешеходу даже невдомек, что под слоем гранита (а на самом деле, имитирующего его бетона) — в основании утоплена обычная серая плита.

Бетонная брусчатка может имитировать не только камень, но и дерево, металл и любой иной материал. Сегодня перенести их цвет и фактуру на бетонную поверхность — дело техники. Техники, которой сегодня первой в России будет обладать Фабрика «Готика».

И, что важно, стабильно высокое качество бетонной поверхности можно тиражировать в любых количествах. А когда интерес к вчерашним новинкам начнет остывать, — придумать и запустить в производство обновленные коллекции.

Разнообразие цветовой гаммы вовсе не означает, что тротуарная плитка немедленно начнет соревноваться по яркости и разнообразию цветов с цветочными клумбами или оперением тропических птиц. В краткосрочной перспективе такое возможно, как проявление своего рода болезни роста. Но, как показывает опыт Германии, ведущее свою родословную от преимущественно не слишком яркого гранита мощение и при использовании бетонных элементов стремится к соотношению 9:1 в пользу монохромных приглушенных цветов с плавным переходом от темных тонов к светлым и наоборот на больших площадях мощения. Основные цвета — глян-

Колотый камень — «рустикальная» поверхность — надежное и художественное решение для обустройства ограждений

цевый или тускло-матовый белый, все оттенки серого.

Сегодня для новой коллекции на фабрике «Готика» утверждено 17 базовых цветов. Наличие нового оборудования позволит легко увеличить эту цифру до ста и более цветов.

Способность бетонной поверхности к мимикрии поистине безгранична. Тогда как с помощью даже самой сложной и трудоемкой обработки существенно изменить рисунок природного камня почти невозможно. Более того, поверхность фрагментов породы не только из разных месторождений, но даже из различных участков одного месторождения не повторяется, и при значительных площадях мощения такое непостоянство внешнего вида воспринимается скорее как недостаток, нежели достоинство. А при использовании для мощения бетонных элементов, даже если проект будет прерван, а затем возобновлен через сколь угодно длительное время, можно повторить абсолютно такую же по цвету и фактуре поверхность, что и год, два и даже десять лет назад.

Впечатляющий взрывной рост возможностей облагораживания бетонных поверхностей не мог не иметь серьезнейших последствий для рынка.

Если бетон может быть ярким, зачем покупать серый? И потребитель своими евро, долларами, рублями начал голосовать за цветной бетон, ставя вчера еще успешных производителей неокрашенной плитки в очень сложное положение.

Если бетон в виде тротуарных плит и стеновых блоков полностью воспроизводит цвет и фактуру натурального камня, его





Тренд сегодняшнего дня — использование монохромных приглушенных цветов с плавным переходом от темных тонов к светлым

Новые возможности и старые проблемы

Благодаря использованию оборудования SR-SCHINDLER на фабрике «Готика» будут изготавливать бетонные изделия для мощения и благоустройства с несколькими типами поверхности. Это пока еще не представленная на российском рынке «классическая» шлифованная поверхность и т. н. «термообработанный гранит» — комбинация шлифования и дробеструйной обработки, позволяющая снизить коэффициент скольжения. Матовой или матово-шершавой получится поверхность, обработанная металлическими щетками («керлинг»). Еще один тип бетонной поверхности, с формирования которой начнет свою работу в Москве оборудование компании SR-SCHINDLER, — поверхность, покрытая защитным составом. Такая защита требуется для плит, эксплуатация которых сопряжена с опасностью загрязнения различными составами: пищевыми (вино, растительное масло, специи), ГСМ (гаражи, парковки) и т. д. Защитный слой не только обеспечит идеальную цветопередачу на длительный период времени, но и — легкую уборку от возможных загрязнений.

эксплуатационные параметры ничуть не хуже, а стоимость примерно втрое ниже, чем у камня или бетона — отдаст предпочтение покупатель? Об этом хорошо знают свернувшие добрую половину своих производств европейские компании, специализирующиеся на добыче природного камня.

Если себестоимость производства бетона с облагороженной поверхностью будет выше, чем обычного серого на несколько евро, а его цена на рынке превысит цену стандартного бетона на десятки евро (в зависимости от размера плиты и типа поверхности улучшенные плиты в Германии продаются по цене до 120 евро за м²), то у каких компаний — живущих старым багажом или освоивших новые технологии улучшения поверхности — появятся неоспоримые конкурентные преимущества. На этот вопрос лучше других ответят те, кому происходящие на рынке изменения, обвалив рентабельность производства, в буквальном смысле указали на дверь.

Современные технологии облагораживания бетонной поверхности позволяют не только улучшить ее, но и на долгое время законсервировать эти улучшения с помощью нанесения специальной защиты.

Как известно, лучший способ получения информации — обратиться к первоисточнику. На Фабрике «Готика» так и поступили, сделав компанию SR-SCHINDLER своим стратегическим партнером при создании оснащенного по последнему слову техники (а это и есть оборудование и технологии SR-SCHINDLER) производственного участка по обработке поверхностей бетонных изделий.

От распространенного в Германии и в части регионов России «искусственного состаривания» или античной поверхности на фабрике «Готика» пока решили воздержаться. (В России и Германии эффекта состаривания добиваются принципиально разными способами. В Германии — с помощью специальных автоматизированных установок, а в России пока, — используя галтовочные барабаны). Фабрика «Готика» изготавливает тротуарную плитку с волнистым рельефом, визуально очень похожую на состаренную, но спрос на нее в Москве совсем невелик.

Чтобы обеспечить максимально высокое качество поверхности, в значительной степени будет переработана рецептура бетонных изделий. Показатели тротуарной плитки от фабрики «Готика» в разы превзойдут требования отечественных ГОСТов. Например, если согласно российским нормативам требуется прочность в 40 МПа, она будет 60 МПа; если предусмотрено максимальное водопоглощение равное 6%, оно составит 2%.

Вместе с компанией SR-SCHINDLER еще одним стратегическим партнером по реализации масштабного проекта на фабрике «Готика» стал крупнейший баварский производитель бетонных материалов для мощения и благоустройства компания Godelmann GmbH & Co. KG. Учитывая аналогичную производственно-техническую базу (здесь также, как и на «Готике», используют вибропрессы HESS и установки для обработки бетонных поверхностей SR-SCHINDLER) и огромный опыт немецких коллег, это сотрудничество обещает быть чрезвычайно полезным. В Германии на производственной базе Godelmann GmbH пройдут обучение операторы фабрики «Готика». Там они смо-



Не только плитка проходит этапы облагораживания, но и ступеньки, садовый бордюр, элементы подпорной стенки, МАФы

гут досконально изучить особенности самых сложных технологических процессов обработки бетонных поверхностей, включая шлифовку, которая считается «высшим пилотажем». В Москве сотрудники Godelmann GmbH проведут аудит оборудования (особое внимание будет уделено вибропрессам и лаборатории), организации производства и квалификации работников.

Продвижение инновационной продукции, которую будет выпускать фабрика «Готика», потребует большой целенаправленной работы со всеми участниками рынка: потребителями — т. н. «частниками» и государственными, как правило, муниципальными структурами, а также с архитекторами и подрядными организациями.

Учитывая расширение ассортимента плит и на порядок увеличившийся потенциал дизайнерских решений, роль архитектора значительно возрастет.

Александр Геллер,
генеральный директор
фабрики «ГОТИКА» (Москва):

Когда мы принимали решение о закупке нового технологического оборудования для производства плит с улучшенной поверхностью, то сразу же решили для себя, какие типы поверхностей будем предлагать. Но при этом стараемся донести до архитекторов, что если вдруг они иницируют пусть даже самое неординарное решение, мы выполним его в натуральную величину (для таких экспериментальных работ был



Керлинг — поверхность изделия шлифуется рядом щеток

специально закуплен вибропресс Hess 250) и сумеем воплотить в жизнь предусмотренный проектом весь комплекс технологических операций по обработке поверхности. Сегодня нам по силам воплотить в жизнь любую фантазию архитектора.

Если архитектор хочет гордиться своими объектами и сделать референц-бук для своего будущего роста, мы сможем ему в этом помочь.

Чтобы архитекторы лучше понимали нас, мы привезли из Германии более полутысячи образцов и стараемся продемонстрировать их как можно большему числу архитекторов.

Большую помощь в организации эффективного взаимодействия с архитектором и проектировщиками оказывает нам компания Godelmann GmbH.

Большое значение для получения высокого качества облагораживаемых бетонных поверхностей имеет фракционный состав крупного заполнителя, используемого при изготовлении бетонной смеси. Проблемой может стать недостаток сырья необходимого качества. Больше половины материала придется везти из-за границы. Для получения плотной поверхности необходимо наличие нескольких фракций в небольших количествах. Поставщики сырья в России отказываются поставлять некоторые фракции — 2–5, 4–6, 5–7, 3–8 мм — из-за небольших объемов заказа. В Европе эти размеры стандартизированы, а в России горняки часто ограничивают свой ассортимент фракциями 5–20 для дорожников и 20–40 для строителей. В компании рады найти ответственного поставщика широкого ассортимента качественного нерудного сырья, но пока это не удается.

На плечи фабрики «Готика» ляжет работа с подрядчиками, которые будут заниматься монтажом новой плитки. Очевидно, специалистам компании придется чаще посещать объекты. Возможно, потребуются нанять специалистов-строителей, которые будут следить за качеством работ и в случае необходимости сигнализировать о возможных нарушениях.

Приближая завтрашний день

Реконструируя производство с целью наращивания объемов выпускаемой продукции, улучшения ее физико-механических показателей и внешнего вида, российские производители бетонных изделий для мощения и благоустройства не только увеличивают свою конкурентоспособность, но и вносят важный вклад в модернизацию российских городов. Благодаря их усилиям все большие пространства в них занимает мощение, выполненное с использованием бетонных элементов, делающее населенные пункты более функциональными в части эксплуатации всего комплекса коммунального хозяйства. Достаточно назвать технологически легкий и экономичный благодаря разборному, легко фрагментируемому покрытию из тротуарной плитки (в отличие от требующего участия отбойных молотков асфальта) доступ к инженерным коммуникациям, расположенным под мощеными пространствами.

Устройство и эксплуатация (эксплуатация здесь — ключевое слово, поскольку затраты на мощение правильно считать на протяжении всего их жизненного цикла, а не только единовременные капитальные) бетонных покрытий обходятся городскому бюджету дешевле, чем асфальтовых.

Бетонные покрытия более функциональны для пешеходов. Химически нейтральный бетон экологически безупречен, тогда как к асфальту остается немало непростых вопросов.

Наконец, мощение бетонной плиткой, обладающей гораздо большей палитрой возможностей для визуализации дизайнерских решений, чем ее технологические конкуренты, — красивее. А с учетом новых методов улучшения качества бетонных поверхностей — красивее на порядок, если красоте вообще можно измерять численными методами.

Это позволяет активнее задействовать мощные горизонтальные пространства в формировании привлекательного облика городской среды, а не только в функциональных целях. Во многом определяя красоту городского пейзажа, современное мощение из бетонных элементов занимает все более важное место в архитектурно-планировочных решениях. Привлекая к себе часть эмоционального восприятия, а не будучи всего лишь зрительно «растворенным» в тени ярких вертикальных доминант, мощение способно эффективно компенсировать не самые выигрышные архитектурные решения. Например, сделать ярче и выразительнее районы массовой застройки преимущественно панельными домами.

Фабрика «Готика» работает в Москве — столице и самом большом городе России. Столичный статус не оставляет Москве шансов хоть в чем-то быть «не на уровне». Москва обречена доказывать свое лидерство всегда и во всем. С нее двойной спрос, и то, что с легкостью простят другим городам, ей

поставят в упрек. Москва — город мирового значения и поэтому не вправе отставать от общемировых тенденций. Все вышесказанное в равной степени относится и к мощению. Поэтому московский рынок бетонных элементов мощения и благоустройства — чрезвычайно сложный. И не только из-за высочайшего уровня конкуренции, но и еще большего уровня ответственности.

Фабрике «Готика» удается этому уровню соответствовать. Лидер московского рынка «мелкоштучного» сегмента бетонной отрасли, не только по объемам производства, а по совокупности всех составляющих, компания делает все, чтобы оставаться им еще многие годы и десятилетия.

Запуск оснащенных инновационным оборудованием SR-SCHINDLER производственных мощностей по облагораживанию бетонных поверхностей — шаг в существующих экономических реалиях не самый простой, но необходимый. Не спонтанный, но тщательно продуманный и всесторонне просчитанный. Шаг, сделанный с четким пониманием всех тенденций, происходящих на российском и мировом строительном рынках, в контексте огромного числа разных факторов, оказывающих влияние на место бетонной тротуарной плитки в строительстве и шире — в жизни людей. Без всякого пафоса это — шаг в будущее.

Безусловно, за ним последуют и другие. Другие шаги самой фабрики «Готика» и других производителей бетонной тротуарной плитки. Но это первый шаг.

Александр Геллер,
генеральный директор
фабрики «ГОТИКА» (Москва):

«Нужно все время двигаться вперед, постоянно развиваться. Пропустив кого-то на полшага сегодня, завтра окажешься в числе аутсайдеров, а послезавтра — можешь, вообще, покинуть рынок.

Если бы мы не стали первыми в России на новом витке развития бетонного производства заниматься вопросами улучшения качества поверхности бетонных изделий, это сделали бы другие». Но мы успели. И это очень важно, как для фабрики «Готика», так и для потребителей, которые благодаря нашей продукции получают доступ к самым современным и передовым технологиям».

Главный офис и шоурум фабрики «Готика»

125212, Россия, Москва,
ул. Адмирала Макарова, 6
Тел. (495) 225-22-22
E-mail: gotika@krost.net
www.fabrika-gotika.ru

Офис и шоурум технопарка «Сходня»

Московская область,
Солнечногорский район,
Новая Сходня, ул. Некрасова, 8
Тел. (495) 225-22-22

ООО «НПП СК МОСТ»

О ВОССОЗДАНИИ КОРОБЧАТЫХ БЛОКОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ И МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ ИЗ НИХ

На современном этапе развития отечественного мостостроения все большее место занимают мостовые сооружения со стальными и сталежелезобетонными пролетными строениями. Чем это объяснить?



Казарян В. Ю.»,
 Генеральный директор ООО «НПП СК МОСТ»,
 Доктор транспорта,
 Вице-президент Балашихинской ТПП,
 Член правления Московской областной ТПП,
 Член Президиума ТОР «Совет директоров
 предприятий и предпринимателей г. о. Балашиха»



Сахарова И. Д.»,
 заместитель генерального директора
 ООО «НПП СК МОСТ», к.т. н., ст. н.с.,
 Почетный транспортный строитель,
 Лауреат премии Совета Министров СССР,
 Лауреат премии Губернатора Московской области,
 Член комитета Национального объединения
 проектировщиков и изыскателей

На современном этапе развития отечественного мостостроения все большее место занимают мостовые сооружения со стальными и сталежелезобетонными пролетными строениями. Чем это объяснить?

Раньше это объяснялось величиной пролета — металл легче железобетона. Сегодня это диктуется целым рядом других обстоятельств, в том числе — экономических, индустриализацией мостостроительной отрасли, упрощением проектирования и еще рядом факторов, которые невозможно учесть на стадии технико-экономического сравнения вариантов. В итоге это может привести к полному отказу от железобетонных больших пролетных строений, что в целом по стране приведет к удорожанию строительства и эксплуатации.

Отказ от развития Мостоотрядов и их производственных баз, в прошлом широко развернутых по стране, привел именно к этой ситуации. Возможно, это вследствие приватизации мостотрестов и мостостроев в централизованном порядке «в одни руки» и отказа в процессе следующего шага приватизации от производственных баз мостостроительных отрядов, как от «обременяющих» единиц или просто «балласта».

Параллельно шла приватизация и уничтожение научно-исследовательских институтов: СОЮЗДОРНИИ, ЦНИИС, РОСДОРНИИ. Наука «передавалась» в учебные институты, в которых закрывались кафедры «Мостов» и исключается специальность «Мосты и тоннели».

Но, тем не менее, еще не поздно возобновить производство железобетонных конструкций для строительства больших мостов, возможно, теперь надо сделать это на частной основе и просто предложить продукт на мостостроительный рынок в виде универсального коробчатого блока «Блок-КС».

Нынешняя система преднапряжения на порядок надежнее, и применяется она в годы широкого строительства большепролетных железобетонных мостов. Новые составы бетонов, технологии их производства, клеевые составы, современные опалубки, подъемно-транспортные механизмы,

позволяющие перевозить и монтировать крупные элементы. Все это в целом позволит создать новую базу на старом опыте. Нет необходимости что-либо приобретать, все самое хорошее — это забытое в собственном отечестве. И самое главное: еще есть специалисты из старой Школы мостостроения, которые это создавали. Сегодня надо возобновить это производство.

Вспомним о производстве «Блоков-К», предназначенных для сооружения железобетонных пролетных строений мостов, возводимых в 60–80-е годы прошлого столетия, но, к сожалению, забытых за последние 25–30 лет.

Отказ от данной конструкции был вызван несколькими авариями и обрушением ряда пролетных строений, с последующей заменой их на металлические с ортотропной плитой проезжей части.

Примеры: Мост через реку Сухона в г. Великий Устюг Вологодской области, мост на федеральной а/д М-5 через реку Белая на обходе г. Уфы, падал один крайний пролёт, при этом учитывавшая особую систему уравновешенного армирования меняли полтора или два пролёта.

Отремонтированные мостовые сооружения с подобными пролетными строениями работают до сегодняшнего дня, причём практически отсутствует их содержание, а этим мостам требуется периодический уход, осмотр и плановый ремонт.

После каждой аварии искали виновных, велись очень тщательные расследования, а причины их просты. Во-первых, применялась несовершенная система преднапряжения — сегодняшняя прошла 3–4 поколения и принципиально другая. Во-вторых, ошибка была в том, что считалось «строим сразу и на века», при этом перенапряжённый железобетон не был так глубоко исследован во времени и не учитывались вопросы релаксации, старения, потери силы упругости, хотя был построен целый ряд мостов по всей территории Советского Союза. Сегодня подобные конструкции строят за рубежом в большом количестве. Пролётные строения из коробчатых блоков распространились по всему миру, и метод уравни-

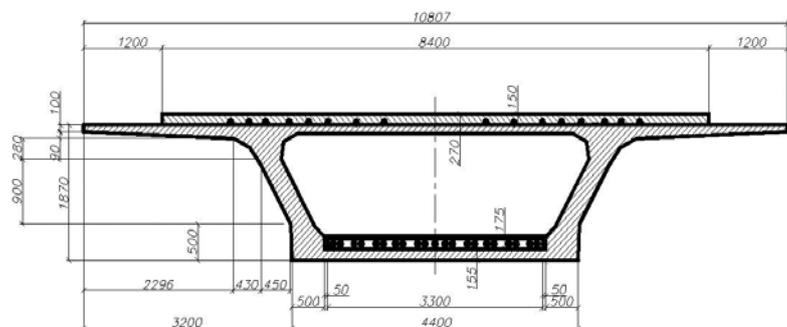


Схема «Блок-К»



Мост через р. Белая

новешенного навесного монтажа получил название «Русского метода».

Впервые в практике мостостроения был сооружён сборный железобетонный преднапряжённый мост с уравновешенной сборной блоков пролетных строений без подмостей с сухими стыками.

При монтаже пролетных строений бетонные работы (мокрые процессы) отсутствовали, что было особо важно для северных и восточных районов СССР при коротком летнем строительном сезоне. На монтаже работали 3 смены по 8 человек. (Мостострой № 6, 1961 г.)

При этом неважно, каким способом происходит монтаж блоков: симметрично от опоры в две стороны или методом продольной надвигки.

Это примерная картина того, что такие мосты имеют право на существование и развитие с учётом прежних ошибок, с новой системой преднапряжения, с новыми видами бетонов и способов укладки, отказом от пропаривания и многого, что было не очень удачно и трудоёмко. Однако конструкция зарекомендовала себя положительно и в сборном и в монолитном исполнении для больших пролётов (свыше 42 метров).

Вот перечень мостов с преднапряжением на монтаже, которые за последние годы были отремонтированы, пересмотрены, разобраны (или разбираются сейчас), по крайней мере, посещены нами.

- Мост через р. Сухону в г. Великий Устюг
- Мост через р. Калач-на-Дону в Ростовской области
- Автозаводский мост через р. Москву в Москве
- Мост Александра Невского через р. Неву в Санкт-Петербурге
- Мост через р. Белую на обходе г. Уфы
- Мост через р. Вятку у г. Мамадыш на автодороге М-7 (разобран)
- Уравновешенный монтаж блоков с. Беседы МКАД (разобран) («Русский метод»)
- Ворошиловский мост через р. Дон в г. Ростов-на-Дону на автодороге М-4 (разобран)
- Мост через р. Волга в г. Кимры
- Мост через р. Шоша на автодороге М-10 в Тверской области
- Мост через р. Вятка в г. Кирове
- Мост через р. Волга в г. Твери
- Мост через р. Волга в г. Костроме
- Мост через р. Западная Двина в г. Велиж Смоленской области
- Мост монолитный коробчатый с продольным направлением в Австрии
- Октябрьский мост через р. Волга в г. Ярославле
- Фили-Шелепиха г. Москва
- Нагатинский мост через р. Москва в г. Москва
- Мост через р. Москву Щукино-Строгино
- Мост через р. Каспля в г. Демидове Смоленской области
- Мост через р. Гобза в г. Демидове Смоленской области
- Мызинский мост через р. Оку в г. Нижнем Новгороде
- Ипатьевский мост через р. Кострома в г. Костроме
- Мост через р. Обь в Новосибирске
- Мост через р. Шарья на границе Костромской и Вологодской области
- Мост через р. Сок на автомобильной дороге Самара — Тольятти
- Мост через овраг Лоруле (Латвия), — первая надвигка
- Мост через р. Десенка, Киев
- Мост Даугаву в Риге
- Мост через р. Оку, Симферопольское шоссе М-2 у г. Серпухова

Сегодня к этому списку можно добавить ещё ряд мостовых сооружений, находящихся в разных частях нашей страны, и они тоже являются визитными карточками городов, где расположены. А вообще эти сооружения относятся к эпохе развития советского мостостроения, возглавляемой Минтранс-

строем и входившем в Мостостройиндустрию. Технология строительства методом уравновешенного навесного монтажа вошла в практику мирового мостостроения под названием «Русский метод». Яркий пример такого метода строительства — путепровод через МКАД на 14 км у с. Беседы — разобран во время реконструкции МКАД в 1998 г. Пролётное строение было специально отрезано от всей конструкции алмазным инструментом (подрядная работа ООО «НПП СК МОСТ») и подготовлено к перевозке на соседний участок — в поле, рядом уже действовал новый, более «современный» простой балочный, однако музейный экспонат в дальнейшем был разобран.

Сегодня можно говорить об ошибках в нормативной базе, проектировании, о недостатках в строительстве, о несовершенной системе преднапряжения в те годы, но, тем не менее, конструкции были сооружены, и мы гордимся ими по сей день. Эта технология получила применение по всему миру, местами в монолитном исполнении, местами и по сей день в виде сборных блоков.

В чем же были ошибки, допущенные при проектировании, строительстве, а может быть, и при дальнейшей эксплуатации? Этим вопросом задаются каждый раз при новом случае обрушения, провисания, или разработке ППР. Часто доходит до прокурорских проверок с последующими выводами, однако, как нам кажется, вопрос обеспечения надёжности и долговечности подобных конструкций совершенно в другом и к силовым структурам не относится.

Возвращаясь к структуре железобетона, к методу преднапряжения, к существующей практике многолетней отсутствующей эксплуатации, к отсутствию не только планового ремонта, но и планового обследования сооружений — можно сделать простой вывод.

Процессы релаксации, ползучести и многие другие, происходящие в железобетоне во времени, не исследованные до сих пор, происходят и будут происходить. Стоит ещё вспомнить пропарочные камеры, установки на короткие сроки строительства, порою подогнанные под очередной праздник



Навесная сборка — «Русский метод»

или партийный съезд, вперемешку с несовершенными методами гидроизоляции несущих конструкций мостовых сооружений, отсутствием дренажных систем, удаляющих влагу, то выводы очередных комиссий во время аварийного случая сводились лишь к решению о необходимости разборки сооружения; ремонт его или реконструкция подразумевали, как правило, добавление пучков. В ряде случаев отказа работы пучки усиления были заменены в аварийном пролёте, а во всём пролёте обычно предлагается создать шпренгельную систему, что и было осуществлено в процессе реконструкции моста через реку Западная Двина в г. Велиже Смоленской области.

По этой же схеме (методу) были усилены и восстановлены целый ряд мостовых сооружений, которые успешно эксплуатируются сегодня.

Одним из лучших примеров является мост через реку Волга в г. Костроме. Единственный автомобильный мост через Волгу на участке между Ярославлем и Кинешмой (до 2003 года — Нижним Новгородом). Расположен в центральной части Костромы в створе улиц Подлипаева (левый берег) и Магистральной (правый берег). Длина моста 1236 м. Был построен Мостостроителем № 6 по проекту института «Гипротрансмост». Главные судоходные пролетные строения рамно-подвесной системы выполнены из сборного предварительно напряженного железобетона по схеме $7 \times 32,34 + (68,34 + 126,17 + 148,0 + 126,17 + 68,34) + 11 \times 42,0$ м. Ширина проезжей части 14 м. Использование в качестве преднапряженной арматуры канатов позволило значительно уменьшить высоту опорного сечения консолей. Для обеспечения качества бетонирования каналов и надежной защиты пучков канатов от коррозии все армирующие элементы были размещены в два ряда по высоте вместо применявшегося ранее однорядного расположения. С целью снижения расхода бетона и облегчения конструкции толщину нижних плит и стенок изменяли по длине пролёта.

Вывод прост, для обеспечения надёжности и безотказности преднапряжённых пролётных строений через определённый период — 15, 20, 30 лет — необходимо добавлять высокопрочные пучки или конструктивно обеспечить возможность их подтяжки в процессе эксплуатации. В этом состоит нормальная работа напряженного железобетона. С этой

целью для периодического исследования происходящих в напряженном железобетоне процессов были заготовлены 45 лет назад (параллельно с началом строительства этих мостов) длинные призмы, которые лежали в естественных условиях на исследовательском полигоне в отделе мостов института СоюздорНИИ. Долгие годы они строго охранялись и были разрушены в один день вместе со сносом института для строительства жилья, это сейчас «необходимо» для страны, наука оказалась не нужна. Сегодня полностью уничтожена система Минтрансстроя, где всё было сбалансировано и отлажено.

Наиболее продвинутым в использовании пустотелых коробчатых блоков для строительства мостовых сооружений был 5-й Мостострой г. Рига. Здесь был построен целый ряд сооружений методом продольной надвигки, поэтому были применены блоки равного сечения, т. е. изготавливались в единой опалубке. Это было вызвано прямыми чертами, принятыми в архитектуре тех лет, с другой стороны это стал самый индустриальный способ с резким уменьшением трудозатрат и прочих излишеств в проектировании.

Раньше большее значение отдавали арочным конструкциям, или близким к ним. Допустим, множество балочных конструкций выполнено с небольшой вогнутостью и напоминает арочную конструкцию, при этом надпорные сечения имеют возможность быть развитым, что упрощает расчетные возможности для проектирования этих узлов, однако все эти мостовые конструкции естественно относятся к балочным.

Интересная конструкция надпорного сечения была запроектирована на мосту в г. Велиж в Смоленской области — в виде преднапряженных треугольников, в простонародье называемых «рогами». При этом блоки выполнены одинаковым сечением и пролетное строение имеет прямолинейные очертания в духе современной стилистики, сегодня это называют «дизайном».

Теперь посмотрим, что же делается в других странах, где успешно переняли разработанные и освоенные нами методы строительства мостов.

Однажды во время конференции, проводимой ассоциацией мостостроителей «АМОСТ» в Австрии в городе Вене, всех участников повезли на новый железобетонный мост через Дунай в Трайсмауэре в 100 км от Вены. Вся делегация в количестве 80 человек пошла пешком по коробчатому сечению с берега на берег, где было очень чисто, культурно, светло, идеальное освещение и очень безопасно. В таком сооружении приятно находиться не только на экскурсии, но можно и работать и, как говорится, даже жить.

Вся шпренгельная высокопрочная арматура находится в открытых пучках, которые впоследствии можно подтянуть. Оставлены длинные концы для захвата домкратов и висит электрическая лебёдка — тельфер, ко-



Усиление пролетного строения моста через р. Западная Двина

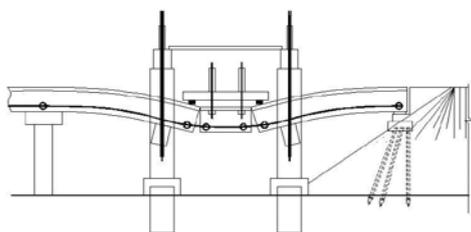


Мост через р. Волгу в г. Костроме

торый произвел на нашу делегацию сильное впечатление: мост находится в удаленности от населенных пунктов, однако всё в сохранности. Но мало кто обратил внимание на оставленные пустые отверстия, это на случай, когда в процессе обследования возникнет необходимость и будут добавлены пучки, и это считается нормальным и закладывается заранее на стадии проектирования. Вот такой подход нам очень понравился. В отличие от того, как мы потом ищем возможность просверлить диафрагмы, утолстить их, непонятно куда поставить домкраты и как их удержать. Этот опыт следует взять на вооружение, и такие мосты проектировать надо, только требуются новые подходы к проектированию и материалам.

Такой вывод мы сделали при ремонте и реконструкции моста через реку Западная Двина в г. Велиж Смоленской области. В области таких мостов много, мы будем стараться их ремонтировать и дальше попробуем построить новый, наверстать упущенное, не все так плохо в стране, как некоторым кажется, ещё есть возможность вернуть авторитет научного и инновационного подхода в мостостроении.

СПОСОБ РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВОГО СООРУЖЕНИЯ



Мост через р. Западная Двина



Общий вид моста через р. Западная Двина в г. Велиж



Мост в Вене

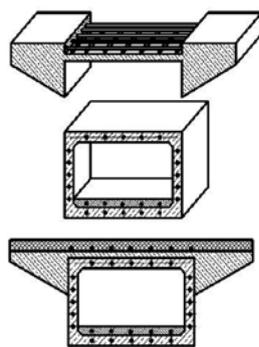
Блок «СКР»

На первом заседании научно-технического совета ООО «НПП СК МОСТ», которое состоялось 11 ноября 2016 г., был представлен унифицированный коробчатый блок «СКР».

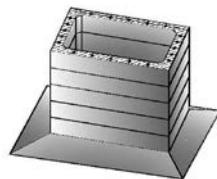
Разработка новой унифицированной железобетонной конструкции коробчатого сечения «Блок СКР», используемого одновременно как блок для железобетонного пролётного строения, высотных пустотелых преднапряжённых опор мостовых сооружений, как для составных блоков транспортных тоннелей, так и для прямоугольных труб для пропуска водных потоков.

Во многих этих и других конструкциях элементов транспортной инфраструктуры подобные блоки используются или использовались ранее. Однако в данной работе планируется их объединение в единый унифицированный Блок «СКР», для удобства проектирования, производства, складирования, перевозки, монтажа, и в итоге — демонтажа тоже.

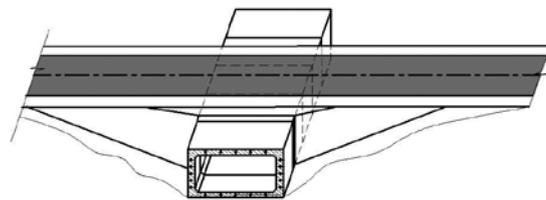
В новом предлагаемом блоке предполагается выполнить все элементы таким образом, чтобы сохранить собственную конструк-



Использование БЛОКА «СКР» в качестве железобетонного пролётного строения



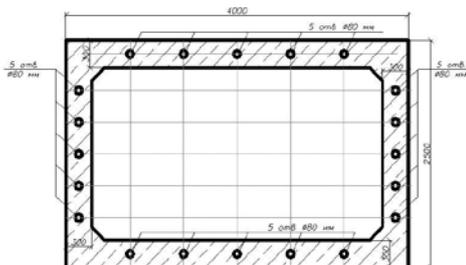
Использование БЛОКА «СКР» в качестве высотных пустотелых преднапряжённых опор мостовых сооружений



Использование БЛОКА «СКР» в качестве составных конструкций транспортных тоннелей, прямоугольных водопропускных труб



Пресс и лаборатория по испытанию бетона



тивную несущую способность, то есть, чтобы была возможность произвести преднапряжение и надвинуть в пролёт. Остальное наращивание несущей способности производят на месте.

После чего монтируют сборную плиту. Или устраивают монолитную плиту в скользящей опалубке.

Далее следует стадия устройства преднапряжения в продольном направлении, согласно эпюре моментов с последующим омоноличиванием бетоном.

В вертикальные стены устанавливаются металлические шпонки в стыках между блоками, после чего устанавливается сетка 100 * 100 из стержневой арматуры А-III Ø 12 мм. Толщина стенок наращивается торкретфибробетоном В-40 толщиной δ=15 см.

Отличительной особенностью данного блока является то, что он целиком работает только на сжатие, в связи с чем, можно

использовать по возможности фибробетон в чистом виде, без стержневой арматуры, и без арматурного каркаса.

Применяя новые технологии в процессе изготовления данного Блока «СКР», решено производить отверстия в плите и в стенах путём высверливания алмазными кольцевыми бурами для обеспечения точности изготовления и необходимого сцепления инъекционного раствора в каналах для преднапряжения.

Многим на первый взгляд покажется, что алмазное бурение не так технологично и дорого. С другой стороны, замедляет процесс изготовления.

На современном этапе развития отечественного мостостроения нам не избежать современных технологий. Мы должны рассчитывать на максимальное качество продукции.

Кроме этого выбуренные керны будут пронумерованы и испытаны на прочность и морозостойкость, что будет отражено в паспорте изделия и снимет излишнее волнение у строителей мостовых сооружений.

БЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ

Модель	Тип (стационарный, модульный, мобиль- ный)	Производительность максимальная, м ³ /час	Суммарная мощность потребления энергии, кВт	Количество × емкость бункеров инертных материалов, м ³	Количество × тип бетоносмесителей, шт.	Объем смесителя, м ³
Производитель/торговая марка ОАО «345 МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»						
Поставщик: ОАО «345 МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД». 143900, Московская область, г. Балашиха, Западная промзона, ш. Энтузиастов, д. 7. Тел.: +7 (495) 521–1450, 521–3171, 521–7011; факс: +7 (495) 529–2313						
БСУ-30	стационарный	30/22	75	3×20	1×СБ-138	1,5/1,0
БСУ-40		40/29	103	3×20		1,5/1,0
БСУ-50		50/35	164	3×20	2×СБ-138	1,5/1,0
МСУ-2	модульный	20/13	51	3×20	1×СБ-146	0,75/0,5
ПБСУ-40		40/29	89	3×20		1,5/1,0
Производитель/торговая марка ЗАО «БЕТОНМАШ»						
Поставщик: ЗАО «БЕТОНМАШ». 84105, Украина, г. Славянск, Донецкая обл., ул. Солодилова, д. 1. Тел.: (+380 6262) 3–8371, 3–8356, 3–8384, 3–6374						
СБ-109А	стационарный	135	284	3×48	гравитационный непрерыв. действ.	н. д.
СБ-241		15	43,7			0,75/0,5
СБ-145-5-01		40	88	4×120 (г)	1×принудительный	1,5/1,0
СБ-145-4		40	88	4×120 (г)		1,5/1,0
СБ-145-3А		129		4×120 (г)	2×принудительного действия, циклический	1,5/1,0
СБ-75А		35	37	3×18	н. д.	н. д.
Производитель/торговая марка AMMANN						
Поставщик: ООО «Амманн Руссланд» 127473, Москва, 1-ый Волконский пер., 13, стр. 2. Телефон +7 495 933 35 61, Факс +7 495 933 35 67 E-mail: info.aru@ammann-group.com; www.ammann-group.com						
СВТ 60 SL Elba	мобильный	58	59	2х20–4х35	1 х СЕМ1000S, одновальный	1000 см
СВТ 105 SL Elba	мобильный	107	97	3х35–6х52	1 х СЕМ2000S, одновальный	2000 см
СВТ 130 TL Elba	мобильный	121	110	3х35–6х52	1 х СЕМ3000Т, двухвальный	3000 см
СВS 105 SL Elba	модульный со скипом	107	99	3х35–6х52	1 х СЕМ2000S, одновальный	2000 см
СВS 110 SL Elba	модульный со скипом	114	112	3х35–6х52	1 х СЕМ2250S, одновальный	2250 см
СВS 120 SL Elba	модульный со скипом	121	112	3х35–6х52	1 х СЕМ2500S, одновальный	2500 см
СВS 105 SB Elba	модульный с транспортёром	114	119	3х35–6х52	1 х СЕМ2000S, одновальный	2000 см
СВS 110 SB Elba (2250)	модульный с транспортёром	120	138	3х35–6х52	1 х СЕМ2250S, одновальный	2250 см
СВS 120 SB Elba	модульный с транспортёром	128	144	3х35–6х52	1 х СЕМ2500S, одновальный	2500 см
СВS 105 TL Elba	модульный со скипом	107	99	3х35–6х52	1 х СЕМ2000Т, двухвальный	2000 см
СВS 110 TL Elba	модульный со скипом	114	112	3х35–6х52	1 х СЕМ2250Т, двухвальный	2250 см
СВS 120 TL Elba	модульный со скипом	121	112	3х35–6х52	1 х СЕМ2500Т, двухвальный	2500 см
СВS 130 TL Elba	модульный со скипом	130	137	3х35–6х52	2 х СЕМ3000Т, двухвальный	3000 см
СВS 140 TL Elba	модульный со скипом	138	153	3х35–6х52	3 х СЕМ3300Т, двухвальный	3333 см
СВS 105 TB Elba	модульный с транспортёром	114	119	3х35–6х52	1 х СЕМ2000Т, двухвальный	2000 см
СВS 110 TB Elba	модульный с транспортёром	120	138	3х35–6х52	1 х СЕМ2250Т, двухвальный	2250 см
СВS 120 TB Elba	модульный с транспортёром	128	144	3х35–6х52	1 х СЕМ2500Т, двухвальный	2500 см
СВS 130 TB Elba	модульный с транспортёром	152	166	3х35–6х52	1 х СЕМ3000Т, двухвальный	3000 см
СВS 140 TB Elba	модульный с транспортёром	158	182	3х35–6х52	1 х СЕМ3333Т, двухвальный	3333 см
СВS 150 TB Elba	модульный с транспортёром	161	182	3х35–6х52	1 х СЕМ3500Т, двухвальный	3500 см
СВS 180 TB Elba	модульный с транспортёром	177	222	3х35–6х52	1 х СЕМ4000Т, двухвальный	4000 см
СВS 200 TB Elba	модульный с транспортёром	190	222	3х35–6х52	1 х СЕМ4500Т, двухвальный	4500 см
Производитель/торговая марка FIBO INTERCON						
Поставщик: ООО «ВМ-Бетон». Москва, 125212, ул. Адмирала Макарова, д. 8, стр.1. Тел./факс: (495) 380–1575; www.wmbeton.ru						
B1200	Мобильный (колёсный), всесезонный	Для товарного бетона — 10–16	Ок. 30	2×2,4 Макс.: 2×3	1×InterCon 1200/800 (тарельчатый)	1,2/0,8
C1200	Мобильный (на контейнерной раме), всесезонный	Для товарного бетона — 10–16	Ок. 30	2×2,4 Макс.: 2×3	1×InterCon 1200/800 (тарельчатый)	1,2/0,8
M1800	Мобильный (колёсный), всесезонный	Для товарного бетона — 20–30	Ок. 50	4×2,4	1×InterCon 1800/1200 (тарельчатый)	1,8/1,2

Модель	Тип (стационарный, модульный, мобильный)	Производительность максимальная, м ³ /час	Суммарная мощность потребления энергии, кВт	Количество × емкость бункеров инертных материалов, м ³	Количество × тип бетоносмесителей, шт.	Объем смесителя, м ³
F1800	Мобильный (рамный), всепогодный	Для товарного бетона — 20–30	Ок. 50	4 × 2,4	1 × InterCon 1800/1200 (тарельчатый)	1,8/1,2
B1800	Мобильный (колёсный), всепогодный	Для товарного бетона — 20–30	Ок. 50	4 × 2,4	1 × InterCon 1800/1200 (тарельчатый)	1,8/1,2
M2200	Мобильный (колёсный), всепогодный	Для товарного бетона — 25–45	Ок. 70	2 × (2 × 2,4) Макс.: 2 × (2 × 3)	1 × InterCon 2200/1500 (тарельчатый)	2,2/1,5
F2200	Мобильный (рамный), всепогодный	Для товарного бетона — 25–45	Ок. 70	2 × (2 × 2,4)	1 × InterCon 2200/1500 (тарельчатый)	2,2/1,5
Грунтосмесительная установка	Мобильный (рамный), всепогодный	Для смешивания грунта — 100 т/ч	Ок. 70	2 × 6/2 × 8	1 × InterCon 2200/1500 (тарельчатый)	2,2/1,5
Производитель/торговая марка LIEBHERR MISCHECHNIK GMBH						
Поставщик: ООО «ЛИБХЕРР-РУСЛАНД», 121059, Москва, ул. 1-я Бородинская, 5, тел. (495) 645 63 76, факс (495) 926 52 54. E-mail: office.lru@liebherr.com; mt.lru@liebherr.com, www.liebherr.com Региональные филиалы: Санкт-Петербург, тел. (812) 602 09 01; факс (812) 602 09 02. Нижний Новгород, тел. (8313) 27 60 31, факс (8313) 27 6033. Краснодар, тел. (861) 238 6007, факс (861) 238 6009. Пермь, тел. (342) 217 92 30, факс (342) 217 92 31. Екатеринбург, тел. (343) 345 7050, факс (343) 345 7052. Новосибирск, тел. (383) 230 1040, факс (383) 230 1041. Кемерово, тел. (3842) 345 900, факс (3842) 346 465. Красноярск, тел. (391) 216 0050, факс (391) 216 0251. Иркутск, тел. (3952) 78 0908, факс (3952) 78 0908. Хабаровск, тел. (4212) 74 7847, факс (4212) 74 7849						
Compactmix 0.5S	модульный	30	≈ 50	4–5/300–800 (звездобразный склад)	тарельчатый	0,5
Compactmix 0.5T	модульный	30	≈ 50	3–4/30 (карманный бункер)	тарельчатый	0,5
Compactmix 0.5R	модульный	30	≈ 50	4–6/70–140 (рядный бункер)	тарельчатый	0,5
Compactmix 1.0S	модульный/мобильный	60	≈ 80	4–6/960 (звездобразный склад)	тарельчатый	1,0
Compactmix 1.0T	модульный/мобильный	60	≈ 80	4/40 (карманный бункер)	тарельчатый	1,0
Compactmix 1.0R	модульный/мобильный	60	≈ 80	4/70–300 (рядный бункер)	тарельчатый	1,0
Betomix 1.5S	модульный	75	≈ 115	4–6/950 (звездобразный склад)	тарельчатый	1,5
Betomix 1.5Z	модульный	75	≈ 115	4–12/180–1010 (круговой силос)	тарельчатый	1,5
Betomix 1.5R	модульный	75	≈ 115	4–10/70–300 (рядный бункер)	тарельчатый	1,5
Betomix 2.25S	модульный	100	≈ 130	4–6/950 (звездобразный склад)	тарельчатый/двухвальный	2,25
Betomix 2.25R	модульный	100	≈ 130	4–10/70–300 (рядный бункер)	тарельчатый/двухвальный	2,25
Betomix 2.25Z	модульный	100	≈ 130	4–12/180–1010 (круговой силос)	тарельчатый/двухвальный	2,25
Betomix 2.5R	модульный	110	≈ 130	Звездобразный склад: 4–6/950	тарельчатый/двухвальный	2,5
Betomix 2.5R	модульный	110	≈ 130	Рядный бункер: 4–10/70–300	тарельчатый/двухвальный	2,5
Betomix 2.5R	модульный	110	≈ 130	Круговой силос: 4–12/180–1010	тарельчатый/двухвальный	2,5
Betomix 3.0R	модульный	120	≈ 170	4–10/105–500 (рядный бункер)	тарельчатый/двухвальный	3,0
Betomix 3.0Z	модульный	120	≈ 170	4–12/180–1010 (круговой силос)	тарельчатый/двухвальный	3,0
Betomix 4.5RDW	модульный	160–210	≈ 280	4–10/105–500 (рядный бункер)	двухвальный	4,5
Betomix 4.5Z	модульный	160–210	≈ 280	4–12/180–1010 (круговой силос)	двухвальный	4,5
Betomix 6.0R	модульный	180–260	н. д.	4–10/105–500 (рядный бункер)	двухвальный	6,0
Betomix 6.0Z	модульный	180–260	н. д.	4–12/180–1010 (круговой силос)	двухвальный	6,0
Betomat II	модульный	1 смеситель — 55	≈ 70	10 силосных камер (макс. число)/ склад 180–455 м ³	тарельчатый	1,0
		2 смесителя — 110	≈ 140			
		1 смеситель — 75	≈ 115		тарельчатый	1,5
		2 смесителя — 150	≈ 230			
		1 смеситель — 90	≈ 120		тарельчатый	2,0
		2 смесителя — 180	≈ 240			
		1 смеситель — 100	≈ 130		тарельчатый	2,25
		2 смесителя — 200	≈ 260			
		1 смеситель — 120	≈ 170		тарельчатый	3,0
		1 смеситель — 100	≈ 130			
1 смеситель — 120	Ок. 170	двухвальный	3,0			
1 смеситель — 140/170	≈ 250					
1 смеситель — 150/190	≈ 270	двухвальный	4,0			
1 смеситель — 160/210	≈ 300					

Модель	Тип (стационарный, модульный, мобильный)	Производительность максимальная, м ³ /час	Суммарная мощность потребления энергии, кВт	Количество × емкость бункеров инертных материалов, м ³	Количество × тип бетоносмесителей, шт.	Объем смесителя, м ³
Betomat III	модульный	1 смеситель — 55	≈ 70	10 силосных камер (макс. число)/склад 220–570 м ³	тарельчатый	1,0
		2 смесителя — 110	≈ 140		тарельчатый	1,5
		1 смеситель — 75	≈ 115		тарельчатый	2,0
		2 смесителя — 150	≈ 350		тарельчатый	2,25
		1 смеситель — 90	≈ 120		тарельчатый	3,0
		2 смесителя — 180	≈ 370		тарельчатый	2,25
		1 смеситель — 100	≈ 130		двухвальный	2,25
		2 смесителя — 200	≈ 400		двухвальный	3,0
		1 смеситель — 120	≈ 170		двухвальный	3,0
		1 смеситель — 100	≈ 130		двухвальный	3,5
		1 смеситель — 120	≈ 170		двухвальный	4,0
Betomat III	модульный	1 смеситель — 55	≈ 70	10 силосных камер (макс. число)/склад 220–570 м ³	тарельчатый	1,0
		2 смесителя — 110	≈ 140		тарельчатый	1,5
		1 смеситель — 75	≈ 115		тарельчатый	2,0
		2 смесителя — 150	≈ 350		тарельчатый	2,25
		1 смеситель — 90	≈ 120		тарельчатый	3,0
		2 смесителя — 180	≈ 370		тарельчатый	2,25
		1 смеситель — 100	≈ 130		двухвальный	2,25
		2 смесителя — 200	≈ 400		двухвальный	3,0
		1 смеситель — 120	≈ 170		двухвальный	3,0
		1 смеситель — 100	≈ 130		двухвальный	3,5
		1 смеситель — 120	≈ 170		двухвальный	4,0
Betomat IV	модульный	1 смеситель — 55	≈ 70	10 силосных камер (макс. число)/склад 260–600 м ³	тарельчатый	1,0
		2 смесителя — 110	≈ 140		тарельчатый	1,5
		1 смеситель — 75	≈ 115		тарельчатый	2,0
		2 смесителя — 150	≈ 350		тарельчатый	2,25
		1 смеситель — 90	≈ 120		тарельчатый	3,0
		2 смесителя — 180	≈ 370		тарельчатый	2,25
		1 смеситель — 100	≈ 130		тарельчатый	2,25
		2 смесителя — 200	≈ 400		двухвальный	3,0
		1 смеситель — 120	≈ 170		двухвальный	3,0
		1 смеситель — 100	≈ 130		двухвальный	3,5
		2 смесителя — по запросу	≈ 270		двухвальный	4,0
Betomat V	модульный	1 смеситель — 160/210	≈ 300	12 силосных камер (макс. число)/склад 335–1010 м ³	двухвальный	4,5
		1 смеситель — 120	≈ 170		тарельчатый	1,0
		2 смесителя — по запросу	≈ 170		тарельчатый	1,5
		1 смеситель — 140/170	≈ 250		тарельчатый	2,0
		2 смесителя — по запросу	≈ 270		тарельчатый	2,25
		1 смеситель — 150/190	≈ 270		тарельчатый	3,0
		2 смесителя — по запросу	≈ 270		тарельчатый	3,0
		1 смеситель — 160/210	≈ 300		двухвальный	2,25
		2 смесителя — по запросу	≈ 300		двухвальный	2,25
		1 смеситель — 100	≈ 130		двухвальный	2,25
		1 смеситель — 120	≈ 170		двухвальный	3,0
Betomat V	модульный	1 смеситель — 140/170	≈ 250	12 силосных камер (макс. число)/склад 335–1010 м ³	двухвальный	3,5
		1 смеситель — 150/190	≈ 270		двухвальный	4,0
		1 смеситель — 160/210	≈ 300		двухвальный	4,5
Mobilmix 0.5	мобильный	30	≈ 70	2 силосные камеры (макс. число)/склад 16 м ³	тарельчатый	0,5
Mobilmix 2.25	мобильный	100	≈ 150	6 силосных камер (макс. число)/склад 140 м ³	двухвальный	2,25
Mobilmix 2.5	мобильный	110	≈ 170	6 силосных камер (макс. число)/склад 140 м ³	двухвальный	2,5
Mobilmix 3.5	мобильный	150	≈ 230	3–8 рядных бункеров/склада 105–210 м ³	двухвальный	3,5

Ощутите прогресс.



ЛИБХЕРР-РУСЛАНД ООО
РФ, 121059, Москва, ул. 1-я Бородинская, 5
Москва: тел.: (495) 845 63 76, факс: 926 52 54
Санкт-Петербург: тел.: (812) 602 09 01, факс: 602 09 02
Краснодар: тел.: (861) 238 60 07, факс: 238 60 09
Екатеринбург: тел.: (343) 345 70 60, факс: 345 70 52
Новосибирск: тел.: (383) 319 19 00, факс: 319 10 19
Кемерово: тел.: (3842) 34 59 00, факс: 34 64 65
Хабаровск: тел.: (4212) 74 78 47, факс: 74 78 49
E-mail: office.lru@liebherr.com
www.liebherr.com

LIEBHERR

Модель	Тип (стационарный, модульный, мобильный)	Производительность максимальная, м ³ /час	Суммарная мощность потребления энергии, кВт	Количество × емкость бункеров инертных материалов, м ³	Количество × тип бетоносмесителей, шт.	Объем смесителя, м ³
Производитель/торговая марка WIGGERT						
Поставщик: ООО «Виггерт». 196158, Санкт-Петербург, Пулковское шоссе, д. 30, корп. 4. Тел. (812) 448–3260, Факс: (812) 448–3230						
MobilMat	мобильный	30/45/60/70/80/100/110/120/70D/90D/105D/120D	51/70/92/92/105/130/155/175/90/105/120/155	2–6/30–300 2–6/30–300	планетарный -противоточный двухвальный	0,75/1,12/1,5/1,87/2,25/3,0 3,75/4,5
CentroMat	стационарный	20/30/45/55/65/75/101	53/68/72/85/121	звездобразный склад или склад карманного типа	планетарный противоточный	0,5/0,75/1,125/1,5/1,875/2,25/3,0
SmartMix	мобильный	11/15/22/34	27/29/38/51	3–4/18–24	планетарный противоточный	0,37/0,5/0,75/1,12
EconoMat	мобильный	30/45/60/70/80	51/70/92/92/105	2–4/16–47 (со стороны клиента)	планетарный -противоточный	0,75/1,12/1,5/1,87/2,25

БЕТОНОСМЕСИТЕЛИ

Модель	Тип смесителя	Объем по загрузке, л	Объем готового замеса, л	Число циклов работы в час, не менее	Продолжительность перемешивания, сек, не более	Крупность заполнителя, не более, мм	Частота вращения ротора, об./мин	Установленная мощность эл. двигателя, кВт	Габариты (длина × ширина × высота), мм	Масса, не более, кг
Производитель/торговая марка ОРМЗ «ЭТАЛОН»										
Поставщик: ОРМЗ «ЭТАЛОН». 630060, а/я 291, г. Новосибирск, ул. Зеленая Горка, д. 1. Тел.: (383) 332–4836, 332-44-56. Http://www.ormz.biz/										
СБ-163–1,5А	двухвальный	2250	1500	—	15–42	70	—	2×30	2720×2020×1828	5200
СБ-163АМ	двухвальный	1500	1000	—	15–42	70	—	37	3112×1748×1510	4550
СБ-163-05А	двухвальный	750	500	—	15–42	70	—	18,5	2280×1748×1510	3500
Производитель/торговая марка AMMANN										
Поставщик: ООО «Амманн Руссланд» 127473, Москва, 1-ый Волконский пер., 13, стр. 2. Телефон +7 495 933 35 61, Факс +7 495 933 35 67 E-mail: info.aru@ammann-group.com; www.ammann-group.com										
CEM 500 S Elba	одновальные	750	500	58/60	30	60/80	—	20	2110 X 1635 X 1335	2600
CEM 1000 S Elba	одновальные	1500	1000	56/59	30	100/120	—	40	2316 X 2068 X 1720	4100
CEM 2000 S Elba	одновальные	3000	2000	50,7/53,7	30	150/180	—	2 X 40	2850 X 2420 X 2052	7600
CEM 2250 S Elba	одновальные	3375	2250	50/53,7	30	150/180	—	2 X 48	2850 X 2420 X 2052	7700
CEM 2500 S Elba	одновальные	3750	2500	45,5/48,6	30	150/180	—	2 X 48	3170 X 2420 X 2052	8200
CEM 2000 T Elba	двухвальные	3000	2000	50,7/53,7	30	100/120	—	2 X 37	2874 X 2600 X 1692	7300
CEM 2250 T Elba	двухвальные	3380	2250	50/53,7	30	100/120	—	2 X 45	2993 X 2635 X 1837	7900
CEM 2500 T Elba	двухвальные	3750	2500	45,5/48,6	30	100/120	—	2 x 45	2993 X 2635 X 1837	7900
CEM 3000 T Elba	двухвальные	4500	3000	41,8/43,4	30	150/180	—	2 X 55	3300 X 2664 X 1897	9400
CEM 3333 T Elba	двухвальные	5000	3333	41,4/40	30	150/180	—	2 X 65	3488 X 2974 X 1953	11700
CEM 3500 T Elba	двухвальные	5250	3500	40,9/46,1	30	150/180	—	2 X 65	3488 X 2974 X 1953	11700
CEM 4000 T Elba	двухвальные	6000	4000	44,4	30	150/180	—	2 X 85	3692 X 3164 X 2108	14500
CEM 4500 T Elba	двухвальные	6750	4500	42,2	30	150/180	—	2 X 85	3692 X 3164 X 2108	14500
CEM 750 P Elba	планетарные	750	500	50	30	45	—	2 X 10	2295 X 2154 X 1984	3150
CEM 1500 P Elba	планетарные	1500	1000	50	30	45	—	2 X 24	2811 X 2770 X 2294	5570
CEM 2250 P Elba	планетарные	2250	1500	45	30	45	—	2 X 33	2972 X 3105 X 2389	7150
CEM 375 P	планетарные	375	250	—	30	—	—	9,2	1300 X 1300 X 1760	1440
CEM 500 P	планетарные	500	333	—	30	—	—	11	1600 X 1600 X 1870	1610
CEM 750 P	планетарные	750	500	—	30	—	—	18,5	1900 X 1900 X 1740	2090
CEM 1125 P	планетарные	1125	750	—	30	—	—	37	2300 X 2300 X 2350	3700
CEM 1500 P	планетарные	1500	1000	—	30	—	—	45	2500 X 2500 X 2390	4880
CEM 2250 P	планетарные	2250	1500	—	30	—	—	75	2800 X 2800 X 2600	5590
CEM 3000 P	планетарные	3000	2000	—	30	—	—	90	3300 X 3300 X 2860	8800
CEM 3750 P	планетарные	3750	2500	—	30	—	—	110	3300 X 3300 X 3140	9100
CEM 4000 P	планетарные	4500	3000	—	30	—	—	132	3600 X 3600 X 3370	11800
CEM 6000 P	планетарные	6000	4000	—	30	—	—	160	4000 X 4000 X 3550	16880
Производитель/торговая марка BHS-SONTHOFEN GMBH										
Поставщик: BHS-Sonthofen GmbH. An der Eisenschmelze 47. 87527 Sonthofen/Germany. Тел. +49 8321 6099–0. Факс +49 8321 6099–220. E-mail: info@bhs-sonthofen.com. www.bhs-sonthofen.com										
DKX 0,5	двухвальные	750	500	73/73	—	64*	—	15	2245×1550×1450	3100
DKX 0,75		1130	750	65/65	—	64*	—	22	2470×1550×1450	3600
DKX 1,0		1500	1000	58/60	—	64/80*	—	37	2400×2040×1800	4040
DKX 1.25		1880	1250	53/53	—	64/125*	—	45	2590×2040×1885	4600



AMMANN

БЕТОНОСМЕСИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ELBA

НАДЕЖНО И ЭКОНОМИЧНО

Товарный бетон – это бетон, производимый на стационарных бетоносмесительных установках и затем с помощью автобетоносмесителей доставляемый на строительные участки.

- Модульная конструкция установки
- Подъемник с проверенной двухтросовой технологией
- Возможность применения во всем мире благодаря удобству транспортировки модулей установки
- Большой диапазон производительности 60–200 м³/ч

Модульные установки CBS Elba для производства бетона обладают хорошими рабочими характеристиками и высокой степенью надежности. Данные установки работают с максимальной производительностью. Предлагаемое оборудование является экологически чистым, не требует больших затрат в обслуживании и имеет длительный срок службы благодаря малому износу узлов.

ООО Амманн Руссланд, 1-й Волконский пер., 13, стр.2, 127473 Москва, Россия
тел. +7 495 933 35 61, факс +7 495 933 35 67, info.aru@ammann-group.com

С дополнительной информацией о продукции и услугах можно ознакомиться на веб-сайте
www.ammann-group.com

PMP-1195-01-RU | © Ammann Group

AMMANN

Модель	Тип смесителя	Объем по загрузке, л	Объем готового замеса, л	Число циклов работы в час, не менее	Продолжительность перемешивания, сек, не более	Крупность заполнителя, не более, мм	Частота вращения ротора, об./мин	Установленная мощность эл. двигателя, кВт	Габариты (длина × ширина × высота), мм	Масса, не более, кг
DKX 1,67	двухвальные	2510	1670	48/49	—	64/125*	—	55	2920×2040×1920	5700
DKX 2,0		3000	2000	49/53	—	64/150*	—	65	2600×2470×2040	7250
DKX 2,25		3380	2250	46/50	—	64/150*	—	65	2850×2470×2040	8100
DKX 2,5		3750	2500	48/56	—	64/150*	—	75	3100×2470×2070	8700
DKX 2,75		4130	4130	46/55	—	64/150*	—	2×45	3150×2470×2080	9600
DKX 3,00		4500	4500	44/53	—	64/150*	—	2×55	3410×2470×2080	10200
DKX 3,33		5000	5000	41/50	—	64/160*	—	2×65	3410×2470×2080	10400
DKX 3,50		5250	5250	42/52	—	64/160*	—	2×55	3250×2855×2320	13400
DKX 4,00		6000	6000	39/49	—	64/160*	—	2×65	3500×2855×2320	14000
DKX 4,50	двухвальные	6750	6750	37/51	—	64/160*	—	2×75	4270×2855×2400	14700
DKX 5,00		7500	7500	35/50	—	64/160*	—	2×90	4260×3180×2760	22000
DKX 6,00		9000	9000	31/48	—	64/160*	—	2×110	4790×3180×2800	24000
DKX 7,00		10500	10500	28/44	—	64/160*	—	4×75	5290×3180×2590	29000
DKX 8,00		12000	12000	26/43	—	64/160*	—	4×90	5440×3180×2800	33000
DKX 9,00		13500	13500	24/43	—	64/180*	—	4×110	5980×3180×2800	37000

* Транспортный бетон/бетон для плотин

Производитель/торговая марка EIRICH

Поставщик: ООО «Айрих Машинентехник» 129343 Москва, ул. Уржумская, 4, стр.31 Тел: +7 495 771 6880. Факс +7 495 771 6879 Http:// www.eirich.ru

периодического действия

R01	R-Тур	3–5	2,5–4	—	—	—	2–15	1,1/4	820×635×940	240
RV01	R-Тур	8–10	6,5–8	—	—	—	2–15**	1,1/5,2	820×635×940	240
R05T	R-Тур	40	32	20	120	70	2–15**	1,5/7,5	1080×700×2000	750
R08	R-Тур	75	60	20	120	70	2–15**	3,2/12	1400×930×1530	900
R08W	R-Тур	75	60	20	120	70	2–15**	9,2/12	1700×930×1800	900
R09	R-Тур	150	120	20	120	70	2–15**	5,5/15	1690×1075×1645	1200
R09W	R-Тур	150	120	20	120	70	2–15**	5,5/15	1950×1075×2000	1200

периодического/непрерывного действия

R12	R-Тур	250	200	20	120	70	2–15**	5,5/18,5	2410×1650×1800	3000
RV12	R-Тур	400	320	20	120	70	2–15**	7,5/30	2410×1650×1800	3000
R16	R-Тур	600	480	20	120	70	2–15**	9,2/37	3100×2300×2350	6000
RV16	R-Тур	900	720	20	120	70	2–15**	11/45	3100×2300×2350	6000
R19	R-Тур	1125	900	20	120	70	2–15**	15/45	2455×3300×2525	6500
RV19	R-Тур	1500	1200	20	120	70	2–15**	18,5/55	2455×3300×2525	6500
R24	R-Тур	2250	1800	20	120	70	2–15**	18,5/75	3010×5400×3000	12500
RV24	R-Тур	3000	2400	20	120	70	2–15**	18,5/90	3010×5400×3000	12500
RV32	R-Тур	7000	5600	20	120	70	2–15**	—	5460×3500×3500	33000
DW29/4	D-Тур	4000	3200	20	120	70	2–15**	—	5400×3600×2600	14000
DW29/5	D-Тур	5000	4000	20	120	70	2–15**	—	5400×3600×2800	16000
DW29/6	D-Тур	6000	4800	20	120	70	2–15**	—	5400×3600×3000	18000
DW31/7	D-Тур	7000	5600	20	120	70	2–15**	—	5400×3600×3000	20000

** Скорость вращения завихрителя м/с

Производитель/торговая марка LIEBHERR MISCHTECHNIK GMBH

Поставщик: ООО «ЛИБХЕРР-РУСЛАНД», 121059, Москва, ул. 1-я Бородинская, 5, тел. (495) 645 63 76, факс (495) 926 52 54. E-mail: office.lru@liebherr.com; mt.lru@liebherr.com, www.liebherr.com
 Региональные филиалы: Санкт-Петербург, тел. (812) 602 09 01; факс (812) 602 09 02. Нижний Новгород, тел. (8313) 27 60 31, факс (8313) 27 60 33.
 Краснодар, тел. (861) 238 6007, факс (861) 238 6009. Пермь, тел. (342) 217 92 30, факс (342) 217 92 31. Екатеринбург, тел. (343) 345 7050, факс (343) 345 7052.
 Новосибирск, тел. (383) 230 1040, факс (383) 230 1041. Кемерово, тел. (3842) 345 900, факс (3842) 346 465. Красноярск, тел. (391) 216 0050, факс (391) 216 0251.
 Иркутск, тел. (3952) 78 0908, факс (3952) 78 0908. Хабаровск, тел. (4212) 74 7847, факс (4212) 74 7849

R/RH/RIM 0.5	кольцевые тарельчатые	750	500	-	-	-	22,7	22/30/30	2126×1405	2900/3700
R/RH/RIM 1.0		1500	1000	-	-	-	26,4	37/45/45	2425×1537	3400/4300
RH/RIM 1.5		2250	1500	-	-	-	20,7	55	3242×1723	7400
RH/RIM 2.0		3000	2000	-	-	-	20,7	75	3242×1723	8100
RH/RIM 2.25		3375	2250	-	-	-	20,7	90	3242×1793	9600
RH/RIM 3.0		4500	3000	-	-	-	20,7	132	3922×1763	12600
DW 2.25		3375	2250	-	-	-	20,7	75	3058×2470×1804	8000
DW 3.0	двухвальные	4500	3000	-	-	-	20,7	2×55	3568×2470×9500	9500
DW 3.5		5250	3500	-	-	-	20,7	2×55	4080×2390×1804	10200
DW 4.5		6750	4500	-	-	-	20,7	2×75	3635×2850×1850	11500
DW 6.0		9000	6000	-	-	-	20,7	2×110	4300×3108×2085	19000

Модель	Тип смесителя	Объем по загрузке, л	Объем готового замеса, л	Число циклов работы в час, не менее	Продолжительность перемешивания, сек, не более	Крупность заполнителя, не более, мм	Частота вращения ротора, об./мин	Установленная мощность эл. двигателя, кВт	Габариты (длина × ширина × высота), мм	Масса, не более, кг
Производитель/торговая марка		TECHMATIK SA								
Поставщик: TECHMATIK S. A. ul. Żółkiewskiego 131/133 26–610 Radom. Tel. + 48 48/369 08 08, fax.+48 48/369 08 09, mob. + 48 48/608 422 100, kjasinski@techmatik.pl										
SPM-375	планетарные	375	250	30	120	310	70	9,2	Ø 1940×2200	3100
SPM-500	планетарные	500	330	30	120	310	59	11	Ø 1940×2200	3200
SPM-750	планетарные	750	500	30	120	340	42;46	2×9,2	Ø 2200×2440	4100
SPM-1125	планетарные	1125	750	26	138	340	34;37	2×15	Ø 2200×2440	4230
SPM-1750	планетарные	1750	1150	24	150	410	35;38	2×22	Ø 2980×2900	7350
SPM-2250	планетарные	2250	1500	24	150	410	35;38	2×30	Ø 3170×2900	7370
SPM-3000	планетарные	3000	2000	24	150	415	32;34	2×37	Ø 3170×2900	8900
Производитель/торговая марка		WIGGERT								
Поставщик: ООО «ВМ-Бетон». Москва, 125212, ул. Адмирала Макарова, д. 8, стр.1. Тел./факс: (495) 380–1575; www.wmbeton.ru, kozlova@wilmix.ru										
HPGM 375	планетарный противочотный	375	250	44	30	80	17,2	9,0	1390×1540×1546	1600
HPGM 500		500	330	45	30	80	14,6	11	1590×1740×1804	1960
HPGM 750		750	500	60	30	80	13,2	18,5	1900×2040×2085	2450
HPGM 1125		1125	760	60	30	80	12,3	30	2370×2510×2313	3470
HPGM 1500		1500	1000	60	30	80	10,8	45	2600×2740×2584	5050
HPGM 1875		1875	1250	56	30	80	11,7	55	2600×2740×2584	5250
HPGM 2250–1		2250	1500	53	30	80	11,8	75	2850×2990×2854	5950
HPGM 3000		3000	2000	50	30	80	10,4	90	3000×3120×3335	7650
HPGM 3750–1		3750	2500	44	30	80	9,2	110	3000×3120×3599	7920
HPGM 4500		4500	3000	40	30	80	10,2	132	3420×3540×3620	9580

ДОЗАТОРЫ

Модель	Материал дозируемый	Наименьший/наибольший предел дозирования, л	Погрешность дозирования, %/класс точности (по ГОСТ 10223–97)	Предельное рабочее давление, МПа	Диапазон рабочих температур (окружающей среды), °С	Время весоизмерения, сек, не менее	Масса, кг	Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм
Производитель/торговая марка		WÜRSCHUM GMBH (ВЮРШУМ)						
Поставщик: Würschum GmbH, Hedelfinger Str. 33, 73760 Ostfildern, Germany. Телефон +49 711 448-13-0; факс +49 711 448-13-40; info@wuerschum.com www.wuerschum.com								
FW	вода	2–600	0,1		5–40	в зависимости от дозируемого количества	в зависимости от исполнения	в зависимости от исполнения
AC	жидкие химдобавки для бетона	0,1–100	0,1		5–40			
KFW	жидкие химдобавки для бетона	0,1–100	0,1		5–40			
ES	жидкие химдобавки для бетона	0,1–100	0,1		5–40			
PW	порошковые пигменты	0,5–100 (кг)	0,1		5–40			
TFW	порошковые пигменты	0,5–30 (кг)	0,1		5–40			
FLEX	порошковые, гранулированные и компактированные пигменты	0,5–25 (кг)	0,1		5–40			
CSR	порошковые, гранулированные и компактированные пигменты	0,25–25 (кг)	0,1		5–40			
COM	гранулированные пигменты	0,5–25 (кг)	0,1		5–40			
Производитель/торговая марка		ОАО «345 МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»						
Поставщик: http://www.345mz.ru/								
ДВТ-15	вода	3/15	±1/	—	+5 до +35	—	28	300×348×1370
ДВТ-30	вода	3/30	±1/	—	+5 до +35	—	31	300×348×1470
ДВТ-140	вода	14/140	±1/	—	+5 до +35	—	83	608×708×1193
ДВТ-300	вода	30/300	±1/	—	+5 до +35	—	112	720×820×1458
ДЗТЛ-1050	заполнители	105/1050	±2/	—	+5 до +35	—	1310	5000×1470×1640
ДЗТЛ-2000	заполнители	200/2000	±2/	—	+5 до +35	—	3947	10800×1470×1360
ДЗТ-1250	заполнители	125/1250	±2/	—	+5 до +35	—	261	1044×1373×1965

Модель	Материал дозируемый	Наимень- ший/ наибольший предел дози- рования, л	Погрешность дозирования, %/класс точ- ности (по ГОСТ 10223–97)	Предель- ное рабочее давление, МПа	Диапазон рабочих температур (окру- жающей среды), °С	Время весоиз- мерения, сек, не менее	Масса, кг	Габаритные размеры (дли- на × ширина × высота), мм
ДЗТ-1600	заполнители	160/1600	±2/	—	+5 до +35	—	280	1044×1373×2165
ДЦТ-250	цемент	25/250	±1/	—	+5 до +35	—	122	958×1018×1433
ДЦТ-300	цемент	30/300	±1/	—	+5 до +35	—	93	900×900×1603
ДЦТ-630	цемент	63/630	±1/	—	+5 до +35	—	149	1296×1433×1691

Производитель/торговая марка **ОАО «КИРОВОГРАДСКИЙ ЗАВОД ДОЗИРУЮЩИХ АВТОМАТОВ»**

Поставщик: ОАО «Кировоградский завод дозирующих автоматов»

25006, Украина, г. Кировоград, пер. Экспериментальный, д. 2. Тел.: +38 (0522) 35–0906, 24–8910, +38 067 520–6032. [Http://www.dozator.com.ua/](http://www.dozator.com.ua/)

АД-400-БЦ	цемент	120/400	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	1300	2800×1310×2700
АД-600-БЦ	цемент	120/600	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	1340	2800×1310×2900
АД-400-2БЦ	цемент	120/400	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	1300	2800×1310×2700
АД-600-2БЦ	цемент	120/600	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	1340	2800×1310×2900
АД-800-2БЦ	щебень	150/800	±1,0/2	0,4–0,6	н. д.	45	580	1900×1310×2410
АД-1000-2БЦ	щебень	300/1600	±1,0/2	0,4–0,6	н. д.	45	690	1900×1330×2810
АД-1200-2БЦ	щебень	300/2000	±1,0/2	0,4–0,6	н. д.	45	720	1900×1330×3060
АЛ-500-2БП	песок	150/500	±1,0/2	0,4–0,6	н. д.	45	540	1900×1310×2410
АЛ-1600-2БП	песок	300/1600	±1,0/2	0,4–0,6	н. д.	45	560	1900×1330×2960
АЛ-2000-2БП	песок	300/2000	±1,0/2	0,4–0,6	н. д.	45	620	1900×1310×3310
АД-200-БЖ	вода	60/200	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	420	1260×1100×1660
АД-400-БЖ	вода	120/400	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	470	1260×1100×2290
АД-200-2БЖ	вода	60/200	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	420	1260×1100×1660
АД-400-2БЖ	вода	120/400	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	470	1260×1100×2290
АД-30-БЖ	химдобавки	4,0/30	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	120	960×810×1250
АД-50-БЖ	химдобавки	8,0/50	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	130	1025×810×1330
АД-30-2БЖ	химдобавки	4,0/30	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	120	1220×810×1250
АД-50-2БЖ	химдобавки	8,0/50	±0,5/1	0,4–0,6	н. д.	45	130	1350×810×1330

Производитель/торговая марка **РБСУ**

Поставщик: [Http://www.rbsu.ru/](http://www.rbsu.ru/)

ДИ1 400	инертные	/650	±2/	—	+5...+40	н. д.	250	1355×990×1015
ДИ7 500	инертные	/900	±2/	—	+5...+40	н. д.	280	1720×1410×920
ДИ 01 600	инертные	/1000	±2/	—	+5...+40	н. д.	260	1290×1210×1370
ДИ5 1000	инертные	/1800	±2/	—	+5...+40	н. д.	360	1510×1080×1750
ДЦ 01 250	цемент	/350	±2/	—	+5...+40	0,3	210	1210×1280
ДЦ 01 350	цемент	/460	±2/	—	+5...+40	0,4	215	1210×1380
ДЦ 02 350	цемент	/460	±2/	—	+5...+40	0,4	220	1210×1380
ДЦ 01 500	цемент	/660	±2/	—	+5...+40	0,58	235	1210×1550
ДЦ 02 500	цемент	/660	±2/	—	+5...+40	0,58	240	1210×1550
ДВ 01 300	Вода	/300	±1/	—	+5...+40	н. д.	80	780×1130
ДВ 01 380	вода	/380	±1/	—	+5...+40	н. д.	100	880×1140
ДВ 01 380-1ХД	вода, один тип химдобавок (через воду)	/380	±1/	—	+5...+40	н. д.	115	880×1140
ДВ 01 380-2ХД	вода, два типа химдобавок (через воду)	/380	±1/	—	+5...+40	н. д.	130	880×1140
ДВ 01 500	вода	/550	±1/	—	+5...+40	н. д.	120	880×1520
ДВ 01 1000	вода, два типа химдобавок (через воду)	/1250	±1/	—	+5...+40	н. д.	185	1290×1520
ДВ 02 380	вода	/380	±1/	—	+5...+40	н. д.	85	860×1140
ДВ 02 380-1ХД	вода, один тип химдобавок (через воду)	/380	±1/	—	+5...+40	н. д.	100	860×1140
ДВ 02 380-2ХД	вода, два типа химдобавок (через воду)	/380	±1/	—	+5...+40	н. д.	115	860×1140
ДХД 50	один тип химдобавок	/50	±1/	—	+5...+40	н. д.	40	450×725
ДХД 60	один тип химдобавок	/70	±1/	—	+5...+40	н. д.	45	450×905

Модель	Материал дозируемый	Наимень- ший/ наибольший предел дози- рования, л	Погрешность дозирования, %/класс точ- ности (по ГОСТ 10223–97)	Пределе- ное рабочее давление, МПа	Диапазон рабочих температур (окру- жающей среды), °С	Время весоиз- мерения, сек, не менее	Масса, кг	Габаритные размеры (дли- на × ширина × высота), мм
Производитель/торговая марка «ТЕНЗО-М»								
Поставщик: «ТЕНЗО-М». 140050, Московская обл., Люберецкий район, пос. Красково, ул. Вокзальная, д. 38. Тел.: +7 (495) 745–3030, 510–3553. E-mail: tenso@tenso-m.ru; http://www.tenso-m.ru/								
Гамма 200	цемент	75/200 (кг)	/1	0,5–0,8	0... +40°С	до 60 доз/час	н. д.	1463×1300×1300
Гамма 500	цемент	150/500 (кг)	/1	0,5–0,8	0... +40°С		н. д.	1463×1300×1300
ГАММА 10–1	вода, жидкие добавки, пластификаторы	3/10	/1	0,5–0,8	0... +40		н. д.	735×300×347
ГАММА 50–1		15/50	/1	0,5–0,8	0... +40		н. д.	1134×400×530
ГАММА 100–1		30/100	/1	0,5–0,8	0... +40		н. д.	1534×400×530
ГАММА 500–1		150/500	/1	0,5–0,8	0... +40	до 60 доз/час	н. д.	1990×840×920

ВИБРОСТОЛЫ

Модель	Нагрузка на поверхность стола, кгс/м ²	Возможность обогрева	Высота изделия, мм (мин-макс.)	Регулировка частоты вибрации, в зависимости от типа изделия	Габаритные размеры, см (Д×Ш)
Производитель/торговая марка FIBO INTERCON					
Поставщик: ООО «ВМ-Бетон». Москва, 125212, ул. Адмирала Макарова, д. 8, стр.1. Тел./факс (495) 380–1575; www.wmbeton.ru , kozlova@wilmix.ru					
Гидравлический вибростол для производства стеновых бетонных панелей	700	да	100–300	да	1400×400

ПРАВИЛЬНО-ОТРЕЗНЫЕ СТАНКИ

Модель	Диаметр вы- правляемого и отрезаемого проката, мм	Длина отрезаемого проката (диапазон), мм	Скорость по- дачи арматуры, м/мин	Частота вращения правильной рамки, мин ⁻¹	Установленная мощность привода, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка АО «ДОЛИНА»							
Поставщик: http://www.ao-dolina.ru/							
ПРА498А	4...12	500...6000	31,5		16,5 (11 привод пильной рамки)	1195	12000×1500×1220
ПРА499Н	5...16	500...9000	30,60	1000	28 (15 привод пильной рамки)	3210	2830×1400×2000
Производитель/торговая марка MBK MASCHINENBAU GMBH							
Поставщик: MBK Maschinenbau GmbH. Friedrich — List — Str. 19. 88353 Kisslegg GERMANY. Tel.: +49-7563-9131-0. Fax: +49-7563-2566. Email: info@mbk-kisslegg.de http://www.mbk-kisslegg.de/							
DRA	В зависимости от типа машины 4-20	Макс. 3000 -14000	140 м/мин	В зависимости от комплектации станка	45	Прибл. 6000	в зависимости от модели
Производитель/торговая марка ОАО ХЗКПО «ПРИГМА-ПРЕСС»							
Поставщик: http://prigma.km.ua							
И6119	1,6...8,0	100...6000	16–120	2500/5000	11,7	1400	2100×950×1335
И6120	3,0...10,0	250...6000	30	2500	13,0	1600	1820×920×1220
И6122А	6,3...16,0	100...9000	25–112	1000/2500	28,0	5800	3180×1570×1590
Производитель/торговая марка POWERCHANNEL							
Поставщик: http://www.kit-complect.ru/							
PSC-408	3~8	40~3000	36	—	7,0	700	180×80×140
PSC-610	5~10	50~3000	36	—	9,6	850	200×80×150
PSC-812	6~12	50~3000	36	—	14,72	1250	230×90×150
PSC-1016	8~16	60~3000	36	—	20,7	1750	290×100×160
PSC-1220	10~20	100~3000	36	—	29,4	3200	350×120×200
PSC-1625	13~25	100~3000	36	—	36,8	4800	405×130×215
PSC-2030	16~30	120~3000	36	—	51,7	6500	475×150×225
PSC-408SQ	4~8	50~3000	—	—	5	820	215×80×150
PSC-610SQ	6~10	60~3000	—	—	8	980	240×80×160
PSC-812SQ	8~12	70~3000	—	—	12,5	1400	285×90×165
PSC-1016SQ	10~16	100~3000	—	—	17,5	2000	350×100×170

Модель	Диаметр выпрявляемого и отрезаемого проката, мм	Длина отрезаемого проката (диапазон), мм	Скорость подачи арматуры, м/мин	Частота вращения правильной рамки, мин ⁻¹	Установленная мощность привода, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка PROGRESS							
Поставщик: Progress Maschinen & Automation AG. J. Durst-Str. 100, 39042 Brixen, Italy. Tel. +39 0472 979 100, Fax +39 0472 979 200. E-mail: info@progress-m.com; www.progress-m.com							
ESR E-8	3–8	100–16000	до 90	соответственно обрабатываемому диаметру	25	2000	2300×1300×2200
ESR E-12	5–12	100–16000	до 140		25	2500	2300×1300×2200
ESR E-16	6–16	100–16000	до 140		30	5000	2300×2200×2200
MSR 20	6–20	100–16000	до 140		35	6000	2630×2450×2500
MMR 16	4–16	100–16000	до 280 (при производстве в две проволоки)		65	7000	2640×2500×2400
Производитель/торговая марка RAVNI TECHNOLOGIES							
Поставщик: «Главобъект», 119501, Москва, ул. Нежинская, д. 9. Тел./факс +7-495-956-2220							
MD20cr	2,5–5	65–12000*	40–130	4400	12	1200**	1860×850×1320
MD30cr	3–8	65–12000*	40–130	3500	15	1450**	2220×850×1320
MD40cr	4–10	65–12000*	40–140	3500	19	1600**	2220×850×1320
MD50cr	5–12	100–12000*	40–180	3200	40	2400**	3290×950×1420
MD60cr	6–14	100–12000*	30–120	3200	50	2650**	3290×950×1420
MD70cr	6–16	100–12000*	30–120	3200	60	2800**	3500×950×1420
MD80cr	8–18	100–12000*	30–110	3200	70	3000**	4000×950×1420
MD90cr	10–20	100–12000*	30–110	3200	90	3300**	4000×950×1420
*возможна длина стержней более 12 м ** без размотчика и канала для стержней							
Производитель/торговая марка SCHNELL S. P. A.							
Поставщик: Tel.: +39 0721 8787226, Fax: +39 0721 8787330. Web: www.schnell.it							
RR 7	3–7	50–12000	20–120	-	11	2500	согласно комплектации
RR 10	4–10	-12000	20–130	-	15	3000	согласно комплектации
Reta 12	6–12	5–12000	до 90	-	21	2500	согласно комплектации
Reta 16	6–16	5–12000	до 200	-	100	4500	согласно комплектации
Hyper 16	8–16	-12000	до 100	-	110	3700	согласно комплектации
Производитель/торговая марка SCHLATTER INDUSTRIES							
Поставщик: www.schlattergroup.com							
Syrocut	3–10	100–12000	20–165	-	15	зависит от комплектации	зависит от комплектации
Rotocut	4–12	100–12000	20–360	-	-		

ПРАВИЛЬНО-ГИБОЧНЫЕ СТАНКИ

Модель	Диаметр выпрявляемого и отрезаемого проката, мм	Длина отрезаемого проката (диапазон), мм	Скорость подачи арматуры, м/мин	Скорость гибки, °/сек	Установленная мощность привода, кВт	Среднее потребление электроэнергии, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка PROGRESS								
Поставщик: Progress Maschinen & Automation AG. J. Durst-Str. 100, 39042 Brixen, Italy. Tel. +39 0472 979 100, Fax +39 0472 979 200. E-mail: info@progress-m.com; www.progress-m.com								
EBA S-12	5–12	5–12000	до 144	до 2800 элементов/час	20	3	2600	4450×1700×2400
EBAS-14	5–14	5–12000	до 144	до 2800 элементов/час	20	4	2700	4450×1700×2400
EBAS-16	6–16	5–12000	до 144	до 2800 элементов/час	20	6	2800	4450×1700×2400
Производитель/торговая марка SCHNELL S. P. A.								
Поставщик: Tel.: +39 0721 8787226 Fax: +39 0721 8787330. Web: www.schnell.it								
Prima 12 R	5–12	5–12000	95	1450	22	3	2300	согласно комплектации
Formula Sapiens 14	6–14	5–12000	144	1950	43	4	3100	
Prima 16	6–16	5–12000	90	1260	40	6	4900	
Coil 16	6–16	5–12000	108	1680	64	6	6100	
Eura 16/12	6–16	5–12000	108	1680	79	6	10500	

СТАНКИ ДЛЯ РЕЗКИ СТЕРЖНЕВОЙ АРМАТУРЫ

Модель	Привод (электрический или гидравлический)	Установленная мощность привода, кВт	Максимальный диаметр отрезаемой арматуры класс, мм	Усилие на ножах, кН	Количество прутков при одновременной резке, шт.	Продолжительность цикла резки, с, или число ходов кулисы, ход/мин.	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка		PROGRESS						
Поставщик: Progress Maschinen & Automation AG. J. Durst-Str. 100, 39042 Brixen, Italy. Tel. +39 0472 979 100 Fax +39 0472 979 200. info@progress-m.com. www.progress-m.com								
HSEL 70	гидравлический	15	36	700	пр. 8×8 мм		11000	12600×1500×1750
HSEL 100	гидравлический	15	40	1000	пр. 9×8 мм		11500	12600×1500×1750
Производитель/торговая марка		SCHNELL S. P. A.						
Поставщик: Tel.: +39 0721 8787226 Fax: +39 0721 8787330. Web: www.schnell.it								
Barwiser 22 S MF	электрический	15	8–22	-	8–16 мм — в бухтах 8.22 мм — в прутьях	-	-	согласно комплектации
Bat 65/3/12	электрический	26	8–32	-	32 мм — 1 26 мм — 2 20 мм — 3 16 мм — 4	-	-	согласно комплектации
Shearline 300	электрический (гидравлическая гильотина)	согласно комплектации	8–50	-	50 мм — 1 25 мм — 10 20 мм — 12	-	-	согласно комплектации

СТАНКИ ДЛЯ ГИБКИ СТЕРЖНЕВОЙ АРМАТУРЫ

Модель	Диаметр изгибаемых прутков, мм	Радиус изгиба наибольший/наименьший, мм	Установленная мощность привода, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка		АГРЕГАТ			
Поставщик: http://agregatmsk.ru/					
АГ-40	40		4	400	830×700×830
АГ-40М	38		3	362	860×850×850
АГ-42	44		4	410	830×700×840
Производитель/торговая марка		ICARO			
Поставщик: http://agregatmsk.ru/					
P 42	42	—	3	600	1050×950×890
P 52	52	—	4	630	1050×950×890
P 55	55	—	4	770	1400×950×930
P 55 SP	55	—	4	800	1400×950×930
P70	70	—	7.5	1700	1600×1150×950
Производитель/торговая марка		PROGRESS			
Поставщик: Progress Maschinen & Automation AG. J. Durst-Str. 100, 39042 Brixen, Italy. Tel. +39 0472 979 100 Fax +39 0472 979 200. info@progress-m.com. www.progress-m.com					
G	22	-	1,85	180	550×750×950
GLR	25	-	2	185	550×750×950
C.1 K	30	-	3	350	700×850×950
C. R.	36	-	3	460	700×1100×950
K1	50	-	3,7	1000	900×1350×1000
Производитель/торговая марка		SIMA			
Поставщик: http://www.psk-holding.ru/					
DEL-30	26	500	3	312	1200×800×1050
DEL-35	32	500	4	354	1200×800×1050
DEL-42	40	500	4	560	1200×900×1070
Производитель/торговая марка		SCHNELL S. P. A.			
Поставщик: Tel.: +39 0721 8787226, Fax: +39 0721 8787330. Web: www.schnell.it					
Roboclassic 45	40	1–180	10	540	согласно комплектации
Robomaster 45	40	1–180	12	540	согласно комплектации
Robomaster 60	50	1–180	35	620	согласно комплектации

МАШИНЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АРМАТУРНЫХ КАРКАСОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ

Модель	Диаметр труб, мм	Длина каркаса, мм	Диаметр продольных стержней, мм	Диаметр поперечных стержней, мм	Шаг навивки спирали, мм	Производительность, м/ч	Установленная мощность, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	
Производитель/торговая марка MBK MASCHINENBAU GMBH										
Поставщик: MBK Maschinenbau GmbH, Friedrich — List — Str. 19, 88353 Kisslegg GERMANY. Tel.: +49-7563-9131-0. Fax: +49-7563-2566. Email: info@mbk-kisslegg.de http://www.mbk-kisslegg.de/										
BSM для круглых каркасов (опционально - овалных и др. форм)	В зависимости от типа машины 220/330/660/900 – 1700/1900/2500/3000/3600/4000/4500/5200 мм (приведен диаметр каркаса)	Макс. 7000	4–8 мм с раструбом и втулкой, 4–10/12/14 мм без раструба и втулки	4–12 мм	20–200	по запросу	100	10000–24000 (в зависимости от модели машины)	в зависимости от модели машины	
ESM для круглых каркасов	В зависимости от типа машины 220/330–1900/2500/3000 мм (приведен диаметр каркаса)	Макс. 3000	4–8 мм с раструбом и втулкой, 4–10, 12 мм без раструба и втулки	4–12 мм	20–200	по запросу	80	10000–24000 (в зависимости от модели машины)	в зависимости от модели машины	
ISM для круглых каркасов	330–2500 мм (приведен диаметр каркаса)	Макс. 3000	5–8 мм с раструбом и втулкой, 5–10 мм без раструба и втулки	5–12 мм	20–200	по запросу	80	10000–24000 (в зависимости от модели машины)	в зависимости от модели машины	
Производитель/торговая марка PROGRESS										
Поставщик: Progress Maschinen & Automation AG, J. Durst-Str. 100, 39042 Brixen, Italy. Tel. +39 0472 979 100, Fax +39 0472 979 200. E-mail: info@progress-m.com. www.progress-m.com										
VTA160	300–1600	3000 мм (возможны другие размеры)	с раструбом 5–8 без раструба до 12	5–8 (опция до 12)	5–8	20–160	40/мин. (оборотов)	в зависимости от технологии сварки 40–100 кВт	9000	14000×6000×3000
VTA200	300–2000				20–160	35/мин. (оборотов)	10000		14000×6500×3500	
VTA250	300–2500				20–160	30/мин. (оборотов)	13000		14000×6500×3500	
VTA300	300–3000				20–160	20/мин. (оборотов)	15000		14000×7000×4000	
VTA350	500–3500				20–160	20/мин. (оборотов)	18000		14000×8000×4500	

МАШИНЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АРМАТУРНЫХ КАРКАСОВ (СВАЙ, КОЛОНН, РИГЕЛЕЙ)

Модель	Частота вращения планшайбы, об./мин.	Длина каркаса, мм	Диаметр продольных стержней, мм	Диаметр навиваемой проволоки (диагональных стержней), мм	Шаг навивки спирали (диагональных стержней), мм	Производительность, м/мин	Установленная мощность, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм
Производитель/торговая марка MBK MASCHINENBAU GMBH									
Поставщик: MBK Maschinenbau GmbH, Friedrich — List — Str. 19, 88353 Kisslegg GERMANY. Tel.: +49-7563-9131-0. Fax: +49-7563-2566. Email: info@mbk-kisslegg.de http://www.mbk-kisslegg.de/									
BSM для круглых каркасов (опционально - овалных и др. форм)	В зависимости от типа машины 220/330/660/900 – 1700/1900/2500/3000/3600/4000/4500/5200 мм (приведен диаметр каркаса)	Макс. 7000	4–8 с раструбом и втулкой, 4–10/12/14 мм без раструба и втулки	4–12	20–200	по запросу	100	10000–24000 (в зависимости от модели машины)	в зависимости от модели машины
ESM для круглых каркасов	В зависимости от типа машины 220/330—1900/2500/3000 мм (приведен диаметр каркаса)	Макс. 3000	4–8 с раструбом и втулкой, 4–10, 12 мм без раструба и втулки	4–12	20–200	по запросу	80	10000–24000 (в зависимости от модели машины)	в зависимости от модели машины
ISM для круглых каркасов	330–2500 мм (приведен диаметр каркаса)	Макс. 3000	5–8 с раструбом и втулкой, 5–10 мм без раструба и втулки	5–12	20–200	по запросу	80	10000–24000 (в зависимости от модели машины)	в зависимости от модели машины
Производитель/торговая марка PROGRESS									
Поставщик: Progress Maschinen & Automation AG, J. Durst-Str. 100, 39042 Brixen, Italy. Tel. +39 0472 979 100 Fax +39 0472 979 200. info@progress-m.com. www.progress-m.com									
машины для изготовления пространственного треугольного каркаса									
VGA215	до 300	до 14000	4–10 с бухты до 16 с прутков	3–6	200	max. 15	в зависимости от диаметра арматуры 40–100 кВт	9000	в зависимости от комплектации
VGA430	до 300	до 14000		3–6	200	max. 30		10000	
VGA Versa	до 380	до 14000		3–6	200	max. 12		9000	

Модель	Частота вращения планшайбы, об./мин.	Длина каркаса, мм	Диаметр продольных стержней, мм	Диаметр навиваемой проволоки (диагональных стержней), мм	Шаг навивки спирали (диагональных стержней), мм	Производительность, м/мин	Установленная мощность, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм
Производитель/торговая марка SCHNELL S.P.A.									
Поставщик: Schnell S.p.A., Tel.: +39 0721 8787226, Fax: +39 0721 8787330, Web: www.schnell.it									
GTM 200/1100	200–1100	12000–24000	12–40	6–16	50–300	-	7	3000	согласно комплектации
GTM 200/1500	200–1500	12000–24000	12–40	6–16	50–300	-	7	4500	согласно комплектации
GTM 400/2000	400–2000	12000–20000	12–40	6–16	50–300	-	7	6000	согласно комплектации
GTM 200/1100 хр — перевозная модель	200–1100	12000–16000	12–32	6–16	50–300	-	7	3000	согласно комплектации

ЛИНИИ И МАШИНЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АРМАТУРНЫХ СЕТОК

Модель	Номинальная ширина станка, мм	Длина панели сетки, мм	Диаметр продольных прутков, мм	Диаметр поперечных прутков, мм	Шаг продольных прутков, мм	Шаг поперечных прутков, мм	Макс. кол-во продольных прутков	Макс. рабочая скорость сварки, прутков/мин
Производитель/торговая марка SCHNELL S.P.A.								
Поставщик: Schnell S.p.A. Tel.: +39 0721 8787226. Fax: +39 0721 8787330. Web: www.schnell.it.								
Mesh Line BB	min. 1250 max. 2500 min. 1400 max. 2900	4000–6000 2500–12000 (под заказ)	3,4–12	3,4–12	100 50 (под заказ)	25	24 28	120
Mesh Line BC	min. 1250 max. 2500 min. 1400 max. 2900	4000–6000 2500–12000 (под заказ)	3,4–10	3,4–12	100 50 (под заказ)	25	24 28	130

Производитель/торговая марка SCHLATTER INDUSTRIES AG								
Поставщик: www.schlattergroup.com								
MG900	1200 (1600)	500–6000	3–12	3–8	min. 25	min. 25	в зависимости от ширины сетки и ячейки	120
MG208	2500 (3200)	1000–6000	3–12	3–12	min. 50	min. 50		120
MG210	2500 (3200)	1000–12000	3–12	3–12	min. 50	min. 50		120
MG215	2500 (3600)	1800–14000	6–16	6–16	min. 50	min. 50		100
MG230	2500 (3600)	1800–14000	6–25	6–16	min. 50	min. 50		100
MG303	2500 (3300)	500–8000	3–12	3–12	min. 50	min. 25		130–200
MG316	2500 (3300)	500–6000	3–12	3–12	min. 50	min. 25		150–180
MG320	2500 (3300)	3000–8000	3–12	3–12	min. 50	min. 50		300
MG330	2500 (3300)	1000–8000	3–8	3–8	min. 50	min. 50		300
MG630	4000	500–16000	4–12 (16)	4–12 (16)	min. 50	min. 25		-

Производитель/торговая марка MBK MASCHINENBAU GMBH								
Поставщик: MBK Maschinenbau GmbH, Friedrich-List-Str. 19, 88353 Kisslegg, GERMANY. Tel: +49-7563-9131-0, Fax: +49-7563-2566, E-Mail: info@mbk-kisslegg.de, www.mbk-kisslegg.de								
Машины для изготовления арматурных сеток								
MSM-S	В зависимости от типа машины 210-400, макс. 1000	В зависимости от типа машины или по запросу 210-400, 500-6000	5-6/8 (опционально 4-12)	5-6/8 (опционально 4-12)	Мин. 50	Мин. 30/50	В зависимости от типа машины 2/3-5/8	по запросу
MSM-B	Макс. 4000	6000-13000 Или по запросу	5–20	4–16	50/100/150	Мин. 50/75	По желанию	по запросу

МАШИНЫ ДЛЯ СВАРКИ СТАЛЬНЫХ ФЕРМ

Модель	Высота ферм, мм	Ширина ферм, мм	Расстояние м/д узлами, мм	Диаметр проволоки верхнего пояса, мм	Диаметр проволоки нижнего пояса, мм	Диаметр проволоки раскосов, мм	Длина ферм, мм	Производительность м/мин	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка MBK MASCHINENBAU GMBH									
Поставщик: MBK Maschinenbau GmbH, Friedrich-List-Str. 19, 88353 Kisslegg, GERMANY. Tel: +49-7563-9131-0, Fax: +49-7563-2566, E-Mail: info@mbk-kisslegg.de, www.mbk-kisslegg.de									
GTM	65-320	70-120	200	5-10/12	5-10/12	4-6	600-6.000	Ок. 4 м/мин	5300x1100x1400

СТАНКИ ДЛЯ РЕЗКИ ПЛОСКИХ АРМАТУРНЫХ СЕТОК

Модель	Производительность, рез/мин	Наибольшая ширина отрезаемой сетки, мм	Наибольший диаметр отрезаемых стержней сетки, мм	Наибольшее число одновременно отрезаемых стержней, шт	Установленная мощность привода, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка PROGRESS							
Поставщик: Progress Maschinen & Automation AG, J. Durst-Str. 100, 39042 Brixen, Italy. Tel. +39 0472 979 100, Fax +39 0472 979 200. E-mail: info@progress-m.com. www.progress-m.com							
T. В. d/12-4M	-	4000	12	последовательно пр. 750/мин.	5,5	1400	4500×1200×1700
T. В. d/12-6M	-	6000	12		5,5	1800	4500×1200×1700
Производитель/торговая марка SCHNELL S.P.A.							
Поставщик: Schnell S.p.A., Tel.: +39 0721 8787226, Fax: +39 0721 8787330, Web: www.schnell.it							
TRG4	25 (м/мин)	4000	12		7,5	1200	5300×1100×1400

ОБОРУДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ БЕЗОПАЛУБОЧНОГО ФОРМОВАНИЯ

Слипформеры

Модель	Количество бункеров для бетона, шт.	Емкость бункера для бетона, м ³	Мощность привода, кВт	Рабочее напряжение/частота, В/Гц,	Производительность, пог. м/мин	Масса, кг	Габаритные размеры, мм	Высота/ширина формируемых изделий, мм
Производитель/торговая марка ECHO ENGINEERING NV								
Поставщик: Echo Engineering NV, Industrieterrein Centrum Zuid, 3530 Houthalen, Belgium. Tel +32 11 600 800, Fax +32 11 52 20 93; http: www.echo-engineering.net								
T30	2	(1,2 м) 4 м ³ (1,5 м) 5 м ³ (2,4 м) 8 м ³	24	3x400VAC — 50Hz	1,0-2,2	6000	6200×1950/2250/3300×2520	Пустотные плиты перекрытий: от 60 до 600 мм; Ширина 600, 1200, 1500, 2400
T40	2		28		1,0-2,2	6800	6200×1950/2250/3300×2690	
T50	2		28		1,0-2,2	7300	6200×1950/2250/3300×2790	
Universal	2		28		1,0-2,2	7800		
Производитель/торговая марка WEILER								
Поставщик: Weiler GmbH, Dorfplatz 3, 55413 Weiler bei Bingen, Germany, Tel.: 0049 6721 32031, Fax.: 0049 6721 34911. E-mail: info@weiler.net, http://www.weiler.net								
MULTI CASTER	1,2,3	2-3	35-50	400V/50Hz	1,0-3,0	5000-9000	2000×2400×6000	Высота: 60-500; Ширина: 300-2400

Экструдеры

Модель	Количество бункеров для бетона/емкость бункера для бетона, шт./м ³	Количество шнеков, шт.	Диаметр шнеков, мм	Мощность привода, кВт	Рабочее напряжение/частота, В/Гц	Производительность, пог. м/мин	Давление уплотнения, кгс/см ²	Масса, кг	Габаритные размеры, мм	Высота/ширина формируемых изделий, мм
Производитель/торговая марка SPIROLL										
Поставщик: ООО «Строительные Системы» 191187, Санкт-Петербург, набережная реки Фонтанки, д. 6. Тел./факс: (812) 275-5651; 380-7572. E-mail: info@s-mkd.ru, http://www.s-mkd.ru										
экструдер	1/1,85	—	—	15	—	1,30	—	4000	3000×1830×2000	150×1200, 200×1200, 250×1200, 320×1200, 400×1200, 200×1800, 380×900, 470×900
Производитель/торговая марка ULTRA-SPAN TECHNOLOGIES INC										
Поставщик: ООО «Интерблок». Россия, 127322, Москва, ул. Яблочкова, д. 37 В. Тел.: (495) 995-78-45, 728-92-93. Факс: (495) 656-07-00. E-mail: info@interblock.ru										
EXT-300-10	1/1,1	12	—	15	575-600/60Гц; 440-480/60Гц; 415/50Гц 380/50Гц	1,9	—	2500	3150×1650×1680	10 см (4»)/1200
EXT-300/15120DK	1/1,1	8	—	30		1,9	—	2182	3150×1650×1680	15 см (6»)/1200
EXT-300/20120DK	1/1,1	6	—	30		1,9	—	2950	3150×1650×1680	20 см (8»)/1200
EXT-300/25120DK	1/1,1	5	—	30		1,9	—	3040	3150×1650×1680	25 см (10»)/1200
EXT-300/30120DK	1/1,1	4	—	30		1,9	—	3093	3150×1650×1680	30 см (12»)/1200
EXT-300-40	1/1,1	4	—	50		1,9	—	3950	3150×1650×1680	40 см (16»)/1200

Модель	Количество бункеров для бетона/емкость бункера для бетона, шт./м ³	Количество шнеков, шт.	Диаметр шнеков, мм	Мощность привода, кВт	Рабочее напряжение/частота, В/Гц	Производительность, пог. м/мин	Давление уплотнения, кгс/см ²	Масса, кг	Габаритные размеры, мм	Высота/ширина формуемых изделий, мм
Производитель/торговая марка WEILER										
Поставщик: Weiler GmbH, Dorfplatz 3, 55413 Weiler bei Bingen, Germany, Tel.: 0049 6721 32031 Fax.: 0049 6721 34911. E-mail: info@weiler.net, http://www.weiler.net										
MAX-truder	1шт/2,0	8,6,5,4	Диаметр: 50–230	35–65	400 В/50 Гц	1,0–2,5	550–950	8000	2000×2400×5500	Высота: 80–500 Ширина: 300–1500

Отрезные пилы

Модель	Угол резки, град.	Диаметр режущего диска, мм	Мощность привода, кВт	Рабочее напряжение/частота, В/Гц	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка ECHO ENGINEERING NV						
Поставщик: Echo Engineering NV, Industrieterrein Centrum Zuid, 3530 Houthalen, Belgium. Tel +32 11 600 800 Fax +32 11 52 20 93 http: www.echo-engineering.net						
SM 900–1100	590°	900×1100×1300	60	3×400VAC — 50Hz	1,2 м — 5000 1,5 м — 5500	1,2 м — 4400×2250×2700 1,5 м — 4400×2550×2700
MSM 900–1100	0°–360°	900×1100×1300	65		1,2 м — 7000 1,5 м — 7400	1,2 м — 5280×1800×2470 1,5 м — 5280×2100×2470
MSM 1100–1300	0°–360°	900×1100×1300	65		1,2 м — 7300 1,5 м — 7700	1,2 м — 5280×1800×2770 1,5 м — 5280×2100×2770
Производитель/торговая марка ULTRA-SPAN TECHNOLOGIES INC						
Поставщик: ООО «Интерблок». Россия, 127322, Москва, ул. Яблочкова, д. 37 В. Тел.: (495) 995-78-45, 728-92-93. Факс: (495) 656-07-00. E-mail: info@interblock.ru						
SCC-400 (отрезное устройство)	90°	800	22,1	380/220В	900	1570×1800×1730
SCR-300 (поперечная/продольная пила)	90°, 180°	800–900	44,2	380/220В	2495	3740×2030×1600/2240
SMA-300 (многоугольная пила)	45°, 90°, 180°	800–900	44,2	380/220В	2950	4120×220×1600/2240
Производитель/торговая марка WEILER						
Поставщик: Weiler GmbH, Dorfplatz 3, 55413 Weiler bei Bingen, Germany, Tel.: 0049 6721 32031 Fax.: 0049 6721 34911. E-mail: info@weiler.net, http://www.weiler.net						
разные	любой	500–1400	45–55	400 В/50 Гц	3000–6500	2000×2400×5000

Многооперационные машины

Модель	Выполняемые функции	Скорость передвижения, м/мин	Мощность привода, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры, мм	
Производитель/торговая марка ECHO ENGINEERING NV						
Поставщик: Echo Engineering NV, Industrieterrein Centrum Zuid, 3530 Houthalen, Belgium. Tel +32 11 600 800 Fax +32 11 52 20 93 http: www.echo-engineering.net						
MFT 50 (1,2 м)	Чистка производственных стендов, растягивание арматурных тросов и проволоки, смазка производственных стендов	0–60	3 (48 В аккумулятор)	2450	3237×1646×2506	
MFT 50 (1,5 м)		0–60	3 (48 В аккумулятор)	2650	3237×1646×2506	
MFT 50 (2,4 м)		0–60	4 (48 В аккумулятор)	3500	3237×2880×2506	
Производитель/торговая марка ULTRA-SPAN TECHNOLOGIES INC						
Поставщик: ООО «Интерблок». Россия, 127322, Москва, ул. Яблочкова, д. 37 В. Тел.: (495) 995-78-45, 728-92-93. Факс: (495) 656-07-00. E-mail: info@interblock.ru						
PSV-300 (машина для обслуживания производства)	очистка формующего основания, нанесение разделительных составов, раскладывание арматурных прядей (до семи)	0–76	потребляемый ток (максимальный): 550–600/60Гц — 15 А; 440–480/60Гц — 14 А; 415/50Гц — 13 А; 380/50Гц — 11 А		2300	3050×1780×2500/2080

Домкраты для преднапряжения арматуры

Модель	Максимальное усилие натяжения, кН	Диаметр натягиваемых стержней или проволоки, мм	Число одновременно натягиваемых стержней или проволоки, ед.	Мощность привода, кВт
Производитель/торговая марка PAUL GERMANY				
Поставщик: Echo Engineering NV, Industrieterrein Centrum Zuid, 3530 Houthalen, Belgium. Tel +32 11 600 800, Fax +32 11 52 20 93 http: www.echo-engineering.net				
Натяжительные принадлежности 77–024.00	Max 300kN	5mm 7mm 3/8» 1/2»	1	3–5,5kW 400V 50Hz
Производитель/торговая марка WEILER				
Поставщик: Weiler GmbH, Dorfplatz 3, 55413 Weiler bei Bingen, Germany. Tel.: 0049 6721 32031 Fax.: 0049 6721 34911. E-mail: info@weiler.net, http://www.weiler.net				
SpA	30–300	4–16	1..16	6–18

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕЛКОШТУЧНЫХ БЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Модель	Поле формования, мм	Высота продуктов из бетона, мм	Установленная мощность, кВт	Размер технологического поддона, мм	Мах производительность	Масса, кг	Объем бункеров пресса, м ³
Производитель/торговая марка СТРОЙМАШ-ВИБРОПРЕСС							
Поставщик: http://www.vibropress.biz/about.php							
Компакта 600	930×670	50/270	38	1000×700×37	600 шт./час (блоки) 40 м ² /час (тротуарная плитка) 300 шт./час (бордюрный камень)	3145	—
Компакта 2000	1110×700	60/300	90	1200×750×45	1250 шт./час (блоки) 100 м ² /час (тротуарная плитка) 480 шт./час (бордюрный камень)	8100	—
Компакта 3000	1110×700	60–300	93	1200×750×45	1800 шт./час (блоки) 12 м ² /час (тротуарная плитка) 560 шт./час (бордюрный камень)	8700	—
Еврокомпакта	1110×700	40–350	104	1200×750×45	2500 шт./час (блоки) 15 м ² /час (тротуарная плитка) 720 шт./час (бордюрный камень)	10500	—
Производитель/торговая марка ООО «ЗАВОД СТРОЙТЕХНИКА»							
Поставщик: г. ЗЛАТОУСТ, пос. Красная горка, 16. Тел. (3513) 66-77-25, 66-77-35. http://www.v.press.ru/							
Рифей Луч (Варяг)	500×1000	50–240	50–240	1000×700×37	360 шт./час (стеновые блоки) 500 шт./час (перегородочные блоки) 44 м ² /час (тротуарная плитка)	8700	—
Рифей-Универсал	390×790	70–230	18,7	1200×750×45	250 шт./час (стеновые блоки) 300 шт./час (перегородочные блоки) 15 м ² /час (тротуарная плитка)	4600	—
Рифей-05	390×790	70–230	18,7	1200×750×45	150 шт./час (стеновые блоки) 220 шт./час (перегородочные блоки) 7,5–10 м ² /час (тротуарная плитка)	3000	—
Рифей-Буряк	500×1000	50–240	40,8	1350×1350×50	430 шт./час (стеновые блоки) 600 шт./час (перегородочные блоки) 56 м ² /час (тротуарная плитка)	12500	—
Производитель/торговая марка АМЕ GMBH							
Поставщик: ООО «БРИЗ Строительные машины». Российская Федерация. 127254, Москва, ул. Руставели, 14/6. Тел. +7 (495) 619 05 55. Факс +7 (495) 619 05 33. E-mail: info@brise-group.ru . www.brise-group.ru							
Amethyst 800 ECO-Line	1 250 × 650	40–300	40	1 400 × 850 × 50	Брусчатка (с облицовкой) h=80 мм: до 100 м ² Брусчатка (без облицовки) h=60 мм: до 190 м ² Пустотелые блоки 400x200x200: до 1 250 шт. Борд. камни (с облицовкой) 1000x200x150: до 260 шт.	9 000 (с секцией облицовки)	—
Amethyst 1000 ECO-Line	1 250 × 880	40–300	50	1 400 × 1 050 × 50	Трот. плитка (с облицовкой) h=80 мм: до 200 м ² Пустотелые блоки 400x200x200: до 2 300 шт. Борд. камни (с облицовкой) 1000x200x150: до 500 шт.	12 000 (с секцией облицовки)	—
Amethyst 1300 SMART-Line	1 250 × 1050	40–350	60	1 400 × 1 150 × 50	Брусчатка (с облицовкой) h=80 мм: до 250 м ² Пустотелые блоки 400x200x200: до 2 600 шт. Борд. камни (с облицовкой) 1000x200x150: до 625 шт.	21 000 (с секцией облицовки)	—
Amethyst 1500	1 300 × 1 100	40–500	140	1 400 × 1 150 × 50	Брусчатка (с облицовкой) h=80 мм: до 300 м ² Пустотелые блоки 400x200x200: до 2 900 шт. Борд. камни (с облицовкой) 1000x200x150: до 800 шт.	35 000 (с секцией облицовки)	—
FBH 1200 (H)	1 100 × 1 040	100–380 (550)	24	Любая бетонная поверхность. Ограничения по площади производства	Пустотелые блоки 500x200x200: до 1 750 шт. Бордюрные камни 1000x200x150 до 300 шт. Лотки высотой 350 мм до 375 шт. Каминные блоки ДхШхВ=710x380x327 до 175 шт.	5 000	—
WSB 1000	1 100 × 1 050	100–350	—		Опалубочный блок для внешней стены AW 38/16, 3 шт. в форме ШхВхД=380x250x1000 мм: до 190 шт. Опалубочный блок для внутренней стены IW 18/10, 5 штук в форме ШхВхД=180x250x1000 мм: до 475 шт.	—	—
Производитель/торговая марка BESSER							
Поставщик: http://www.besser.com							
ВЕССОРАС, Линия-автомат/полуавтомат, Allen Bradley и AFC SmartPac	660×470	305/60	max 200 (линия, включая БСУ)	660×470	360 (блоки)	6975 (масса пресса)	1,7
VIBRAPACV3–12, Линия-автомат, Allen Bradley и AFC SmartPac	660×520	305/60	max 200 (линия, включая БСУ)	660×520	540 (блоки)	17000 (масса пресса)	2,3

Модель	Поле формования, мм	Высота продуктов из бетона, мм	Установленная мощность, кВт	Размер технологического поддона, мм	Мах производительность	Масса, кг	Объем бункеров пресса, м ³
ULTRAPAC, Линия-автомат, Allen Bradley и система дв. вибрации AFC SmartPac	978×660	305/60	max 200 (линия, включая БСУ)	978×660	540 (блоки)	24900 (масса пресса)	3,5
Производитель/торговая марка HESS							
Поставщик: HESS Group. Freier-Grund-Strasse 123. D-57299 Burbach-Wahlbach, Germany. Telefon: +49 2736 49760. Telefax: +49 2736 497620. E-mail: info@hessgroup.com.							
Мультимат RH-300-3 автоматизация: SIEMENS S7 и SIEMENS OP 177B	1050×450	220/40	30	1200×500	153	4400 (машина) 2000 (обл.)	0,5 (обл. бетон) 0,74 (осн. бетон)
Мультимат RH 500-3 автоматизация: SIEMENS S7 и SIEMENS OP27	1100×620	300/50	35 (Линия 100)	1200×670	210-250	5700 (машина) 2200 (обл.)	0,6 (обл. бетон) 0,9 (осн. бетон)
Мультимат RH 600-2 автоматизация: Siemens S7	1300×650 1250×650	300/25	150	1400×700 1450×700	280	9000+4000	1,0 (обл. бетон) 1,05 (осн. бетон)
Мультимат RH 760/RH 780 автоматизация: SIEMENS S7 и SIEMENS WIN CC	1300×820	400/50 (25/400)	240	1400×870	280	18000+9000	1,0 (обл. бетон) 1,4 (осн. бетон)
Мультимат RH 1400 автоматизация: SIEMENS S7 и SIEMENS WIN CC	1300×850 1300×1050	500/25	310	1400×900 1400×1100	300	12000 (машина) 14000 (осн. бетон) 13000 (обл. бетон)	1,0 (обл. бетон) 1,5 (осн. бетон)
Мультимат RH 1500-3 автоматизация: SIEMENS S7 и SIEMENS WIN CC	1100×700 1450×1050	500/25	320	1400×870 1500×1100	400	12000 (машина) 14000 (осн. бетон) 13000 (обл. бетон)	1,0 (обл. бетон) 1,5 (осн. бетон)
Мультимат A (VA)/RH 2000-3 автоматизация: SIEMENS S7 и SIEMENS WIN C	1100×900 1300×1250	500/25	370	1200×950 1550×1450	450	14500 (машина) 14000 (осн. бетон) 13000 (обл. бетон)	1,0 (обл. бетон) 2,0 (осн. бетон)
Производитель/торговая марка KVM							
Поставщик: Industrivej 24. DK-8620 Kjellerup. Denmark. Tel. +45 87 702 700. Fax +45 87 702 701. www.kvm.com Представитель в Германии: Моб. тел.: +49 172 565 83 69. ROK@kvm.dk, robert.kiel@lammers-formenbau.de Представитель в Российской Федерации: Тел. +7 (495) 649 69 14, мнк. Моб. тел. +7 (910) 423 98 61. info@concretexpert.ru, info@lammers-formenbau.ru							
KVM Тип 750-1	620×670	300/28	55	650×750	100 м ² /час	5900	0,50
KVM Тип 900-1	710×830	300/28	100	750×900	150 м ² /час	12000	0,75
KVM Тип 1200-1	710×1080	500/28	225	750×1200	250 м ² /час	15750	1,0
KVM Тип 1500-1	710×1280	500/28	250	750×1400	336 м ² /час	17700	1,0
KVM Тип 1200-2	970×1080	500/28	250	1000×1200	310 м ² /час	16600	1,0
KVM Тип 1500-2	970×1340	500/28	275	1000×1400	375 м ² /час	27000	1,5
KVM Тип 1500-3	1070×1340	500/28	300	1100×1400	420 м ² /час	38000	1,5
KVM Тип 1500-4	1270×1340	500/28	325	1300×1400	475 м ² /час	41500	1,5
Производитель/торговая марка TECHMATIK S. A.							
Поставщик: TECHMATIK S. A. ul. Żółkiewskiego 131/133 26-610 Radom. Tel. + 48 48/369 08 08, fax.+48 48/369 08 09, mob. + 48 48/608 422 100, kjasinski@techmatik.pl							
SHP 5000 C PRO Mitsubishi полная автоматизация	1300×1050	550/40	142	1400 × 1100	450	32000	БК ~3 BWG~1,2
MULTI 1200 PRO * Mitsubishi полная автоматизация Работа в стационарно — шагающем режиме	1300 × 1050	1200/40	~ 52	1400 × 1100	в зависимости от назначения	35000	БК ~1,5 BWG~2
SHP 3000 PRO ** Mitsubishi, SEW полная автоматизация Стационарно	1300×1050	300/40	~ 77	1400 × 1100	250	25000	БК ~ 2 BWG~1,2
MULTI 600 PRO * Mitsubishi полная автоматизация Работа в шагающем режиме	1300×1050	500/40	~ 94	-	~ 95 — палисада 600 мм	12 000	БК ~1,5
HP 3000 Mitsubishi, SEW полная автоматизация Стационарно	1300×1050	300/40	~ 76	1400 × 1100	180	16 000	БК ~ 1,5 BWG~0,9

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ, КОЛЕЦ, ЭЛЕМЕНТОВ ШАХТ

Модель	Способ формования	Диаметр трубы, мм	Длина трубы, м	Производительность, труб/смена	Установленная мощность, кВт	Характерные особенности машины	Дополнительная комплектация машины
Производитель/торговая марка B+S GMBH							
Поставщик: Kanalstrasse 63, 48432 Rheine Tel.: +49 5971 79 113 26, e.wirt@bs-baumaschinen.com							
Производство труб и колодезных элементов (кольца со дном, колодезные кольца, колодезные горловины)							
SPM-1500 SPM-2000 SPM-2500	Вибропрессование в форме в рабочем прямом, на вибростоле	300–2500	0,5–2,0 (в зависимости от комплектации машины)	до 85 шт.	до 22	Гуниверсальная полуавтоматическая машина с пресс-мостом, с рабочим приемком и вибростолом. Бетонораздаточный узел с оттягивающим кольцом и распределительной крыльчаткой, с автоматической системой контроля наполнения формы	<ul style="list-style-type: none"> Конструкция нивелирования высоты вибростола от 1000 до 2000 мм Переверотная траверса для производства колец с дном Формы для производства комплекта колодезных шахт: кольца с дном, стеновые кольца, горловины. Формы для производства труб
Производство водотоков нижних частей колодезных шахт							
PECO System	Патентованная роботизированная система безотходного фрезерования матрицы для производства водотоков любых геометрий в нижней части колодезных шахт.	600–2000		до 80 шт	до 65	<ul style="list-style-type: none"> Уникальная программная разработка B+S GmbH «PECO-генератор шахт» даёт безграничные возможности генерирования любых геометрий водотоков и их изготовление. Безотходное производство за счет повторного использования материала для изготовления матрицы. 	Высокая возможность автоматизации линии
Производство контейнеров с дном							
BPM-2500	Вибропрессование в форме в рабочем прямом, на вибростоле или с центральным вибростолом, с переверотной траверсой	1200–2500	1,5–3,0 мм (в зависимости от комплектации машины)	до 50 шт	до 65	Полуавтоматическая машина с переверотной траверсой, рабочим приемком, с вибростолом или с центральным вибростолом по желанию заказчика. Бетонораздаточный узел с оттягивающим кольцом и распределительной крыльчаткой, с автоматической системой контроля наполнения формы.	<ul style="list-style-type: none"> Конструкция нивелирования высоты вибростола до 3000 мм Формы для производства контейнеров с дном Формы для производства колец с плоскими торцами Формы для производства промежуточных звеньев с плоскими торцами
Производство труб							
RPM-1200 RPM-1500 RPM-2000 RPM-2500 RPM-3600	Вибропрессование в форме в рабочем прямом, с центральным вибростолом	300–3600	до 4,0	до 80 шт	22–65	Полуавтоматическая машина с пресс-мостом, рабочим приемком, с центральным вибростолом. Бетонораздаточный узел с вращающимся раздаточным конвейером или с оттягивающим кольцом и распределительной крыльчаткой, в зависимости от размера машины и по желанию заказчика, с автоматической системой контроля наполнения формы.	<ul style="list-style-type: none"> Конструкция нивелирования высоты Формы для производства труб любых спецификаций Формы для производства колец Формы для производства промежуточных звеньев
Производство доборных и опорных колец							
APM-1200	Вибропрессование в форме с центральным вибростолом	865/625 или по спецификации заказчика	0,4, 0,6, 0,8, 1,0 или по спецификации заказчика	до 200 шт	до 16	Полуавтоматическая машина с пресс-мостом, с центральным вибростолом. Бетонораздаточный узел с оттягивающим кольцом и распределительной крыльчаткой, с автоматической системой контроля наполнения формы, с гидравлической системой выталкивания формы	<ul style="list-style-type: none"> Формы для производства опорных колец Формы для производства доборных колец
Производитель/торговая марка BESSER							
Поставщик: http://www.besser.com/							

Модель	Способ формования	Диаметр трубы, мм	Длина трубы, м	Производительность, труб/смена	Установленная мощность, кВт	Характерные особенности машины	Дополнительная комплектация машины
BiDi модель 24	реверсивная система с роликовой головкой	250–600	0,3–2,5	—	—	Управление машиной: 1) ручное; 2) при помощи системы управления подачей AUTO-PACK; 3) при помощи системы наблюдения	Пускатель при полном напряжении и полупроводниковый пускатель Вибрационный лоток/конус механизма формовки. Колебательный механизм для формовки раструбного конца трубы Автоматическое водоснабжение конвейера Система снабжения водой роликовой головки Удлинение конвейера
BiDi модель 36		250–900	0,3–3	—	—		
BiDi модель 48		250–1200	0,3–3,5	—	—		
BiDi модель 60		300–1500	0,3–3,5	—	—		
BiDi модель 84		600–2100	0,3–3,5	—	—		
HYDROPAK	вибрационная машина для формовки труб из жестких смесей	—	—	—	—	Регулируемая частота вибрации и ударов. Платформа с гидравлическим приводом. Простая система управления, расположенная на платформе. Раскатной цилиндр эксклюзивной конструкции. Компьютерная система управления подачей	Привод большей мощности для раскатного цилиндра Гидравлические вибраторы с переменной силой удара Электрические вибраторы Пневматические вибраторы
LASER	машина для формовки из жестких смесей	300–600/700 1500	до 3	—	—	Подъемный сердечник Стабилизирующий распределитель Высокоскоростной ударный пневматический вибратор. Система вибрации поддона Автоматизированная система наблюдения	
Вибрирующий стол	для производства различных сборных изделий методом формовки жестких бетонных смесей	—	—	—	—	Один или два самосмазывающихся вибратора. Четыре быстроразъемных гидравлических анкерных узла	Узел прессующей головки. Система подачи. Дополнительные столы. Стационарный или передвижной модуль. Установка на уровне пола или в яме
OMAG R250/120	Для формовки труб, в т. ч. овального сечения, и др. изделий	300–1200	0,15–2,5	72–160 труб 2,5 м	—		Различная степень автоматизации. Возможна полная автоматизация процесса производства и перемещения изделий.
Производитель/торговая марка BFS BETONFERTIGTEILESYSTEME GMBH							
Поставщик: BFS Betonfertigteilesysteme GmbH, +49 7344 9603–0; info@casagrandegroup.com Дилеры в России и СНГ: Casagrande Москва, ООО «Italtechnostroy» г. Минск и Thyssen Krupp г. Алматы.							
Souveraen Ø 300–800 Ø 300–1200 Ø 300–1600	Сердечник запатентованной уплотнительной головкой с четырьмя рядами. Возможность использования инлайнера внутри формы	225–1600	1–6	100–300 труб 2,5 м	220	Запатентованная уплотнительная головка с четырьмя рядами встречно-вращающихся роликов в сочетании с системой подачи бетона S-Feed предлагает оптимальное уплотнение по всей длине трубы. Переоснастка за 45 минут с опциональной системой S-Flex. Прямые трубы, с раструбом и пазогребневым соединением. Трубы с плоским основанием и трубы продавливания. Отсутствие деформации арматурного каркаса. Низкие расходы по обслуживанию.	Полная автоматизация процессов распалубки, пропарки и перемещения готовых изделий. Система Ecoresist: использование инлайнера для защиты от агрессивных вод.
Jumbo Ø 300–1500 Ø 300–2000 Ø 300–2500 Ø 300–3000 Ø 300–3600	Вибропрессование в форме с центральным вибратором, с управлением частоты вибрирования. Простота управления, Довольно высокая мощность	300–3600 Трубы и элементы колодцев	1–5	20–120 труб 2,5 м Jumbo Mono или Duo (Одно- и двухпостовой режимы)	140	Высокоэффективная вибрационная система позволяет оптимальное уплотнение и быструю смену формовочной оснастки; вибраторы при этом остаются внутри машины, а система центральной смазки обеспечивает долгий срок службы. Прямые трубы и с раструбом. Трубы продавливания. Колодезные кольца и конусы. Возможность использования инлайнера внутри формы. Низкие расходы по обслуживанию.	Подъемно-транспортное оборудование, формоснастка для прямоугольных и некруглых элементов, встраиваемый вибростол, и прочее. Производство трубопроводных труб.
Mammut 2000x3000 Макс. Размеры 8000x9000	Вертикальный вибростол для толстостенных труб, колодезных колец и элементов труб прямоугольного сечения	Макс. Ø труб 5000 Макс. размер изделий прямоугольной формы 6000x7000	0,5–3	Зависит от размеров изделий	Зависит от размеров изделий	Надежный и очень прочный стол с пневматическим выравниванием с вибраторами высокой мощности гарантирует высокую производительность и идеальное уплотнение бетона при изготовлении любых изделий. Возможность использования инлайнера внутри формы. Низкие расходы по обслуживанию.	Контроль подачи бетона, лазерная система контроля уровня бетона; подъемно-транспортное оборудование. Модульные формы.
Atlantic	Вибропрессование в форме с центральным вибратором, немедленная распалубка	400–2000 Трубы и элементы колодцев	до 2	до 300 колодезных колец	70	Распалубка в приемке, путем поднятия сердечника, формы или комбинированная. Чрезвычайно быстрая и надежная. Трубы, колодезные кольца, элементы отстойника, и прочее. Время формовки кольца Ø 1200 мм со ступенчатыми элементами 90 секунд. Модульные формы. Низкие расходы по обслуживанию.	Система автоматической подачи поддонов и их чистки, транспортная тележка. Формовочная оснастка для колодезных оснований.

Модель	Способ формования	Диаметр трубы, мм	Длина трубы, м	Производительность, труб/смена	Установленная мощность, кВт	Характерные особенности машины	Дополнительная комплектация машины
Karibic	Вибропрессование в форме с центральным вибратором	400–1500 Трубы и элементы колодцев	до 1,3	до 200 колодезных колец	50	Простая в эксплуатации, надежная, быстрая, модульная конструкция. Низкие расходы по обслуживанию.	Подъемно-транспортное оборудование, система автоматической подачи поддонов.
Capitan	Система вибролитья для производства монолитных колодезных оснований со встроенными каналами	600–2000	до 2	30/40 колодезных оснований	35	Встроенный конфигуратор изделий позволяет простое и быстрое программирование, а также дает бесконечный выбор геометрических форм. Трехмерный фрезерный станок производит идеальные негативы для многоразового использования в формах для вибролитья.	Формооснастка для вибролитья с изменяемой высотой, распалубочное оборудование.
Ringblitz	Вибропрессование в форме с центральным вибратором	до 3000 Доборные и опорные кольца		до 400	40	Скоростное высококачественное автоматическое производство доборных и опорных колец для круглых смотровых колодцев.	Подъемно-транспортное оборудование и системы автоматизации.
Формовочное оборудование	Формы для вибропрессования и вибролитья	225–3600	до 7	Зависит от установки и вида изделия	-	Прочные и износостойкие формы для вибропрессования и вибролитья	Съемный сердечник или разъемная форма.
Установки центрифугирования	Система центрифугирования для производства труб, свай, опор и проч.	150–2800	до 30	Зависит от изделия	150	Идеальное решение для производства центрифугированных предварительно напряженных бетонных труб, опор, свай и колонн.	Сопутствующее оборудование, подъемно-транспортное оборудование.
Установки для преднапряженных труб высокого давления со стальным цилиндром	Система вибролитья или вибропрессования	300–2000	до 7	Зависит от количества постов		Трубы высокого давления до 25 бар со встроенным стальным цилиндром	Сопутствующее оборудование, подъемно-транспортное оборудование.
Slab Flex	Вибролитье бетонных элементов, визуализированных под натуральный камень.	Тротуарная и фасадная плитка и другие изделия	Макс. размер 2x1 м	700 м ²	Зависит от уровня автоматизации	Имитация натурального камня при производстве брусчатки, фасадной плитки, ландшафтных изделий и прочих.	Модульное наращивание автоматизации, подъемно-транспортное оборудование.
Block flex	Вибролитье бетонных элементов для различных целей	По спецификации заказчика	По спецификации заказчика	-	Зависит от уровня автоматизации	Ступени, ландшафтные изделия, основания отстойников, фонтаны и прочее.	Модульное наращивание автоматизации, подъемно-транспортное оборудование.
Оборудование по производству железнодорожных шпал	Моноблочные и двухблочные	Преднапряженные и армированные	По спецификации заказчика	По спецификации заказчика	Зависит от уровня автоматизации	Полная линия по производству моноблочных и двухблочных железнодорожных шпал	Модульное наращивание автоматизации, подъемно-транспортное оборудование.
Линия для производства дорожных разделительных блоков	Вибролитье или вибропрессование	Армированные	до 12	По согласованию с заказчиком	Зависит от уровня автоматизации	Модульное построение производственных линий с системой вибролитья или вибропрессования, например блоки Нью Джерси.	Модульное наращивание автоматизации, подъемно-транспортное оборудование.
Модернизация и модификация подъемно-транспортного оборудования и систем автоматизации	Для всех типов машин	Все типы	По спецификации заказчика	По спецификации заказчика	-	Модернизация и модификация механической части и систем управления. Улучшение производительности, надежности и экономических показателей.	Проектирование проектов с техниками заказчика.
Производитель/торговая марка HAWKEYE PEDERSHAAB							
Поставщик: Хокай Педершааб. Конкрит Текнолоджиз А/С. Региональный менеджер по продажам в России, СНГ и Балтии Маркин В. В. Тел.: +7-831-428-1695, Тел/факс: +7-831-421-0016, Моб.: +7-903-580-5500, E-mail: vmark@sinn.ru, Web site: www.pedershaab.com							
Мастэматик 180 Автоматическая установка для массового производства бетонных труб	Запатентованная система вертикального вибропрессования с сердечником, поднимающимся по мере заполнения формы бетоном, и уплотняющим ротором (НЕ РАДИАЛЬНОЕ ПРЕССОВАНИЕ!)	250–1800	до 3	До 66 труб в час		Одно-, двух- или трехпостовый режимы работы. Поднимающийся сердечник и система уплотняющего ротора (CRS®). Распалубка производится в установке, после чего труба транспортируется в зону выдержки специальным электрокарром, автоматическим крановым манипулятором или системой подвижных полов.	Вариативный вибратор. Пульт управления «Фалькон». Может комплектоваться автоматической системой чистки поддонов, системой смазки поддонов, системой автоматической подачи поддонов, системой автоматической подачи каркасов, системой автоматической проверки 100% труб на водонепроницаемость, системой автоматического замера втулочной части труб, системой автоматического перемещения свежееотформованных труб в зону выдержки/тепловой обработки и вывода набравших прочность труб из чека.
Мастэматик 120		250–1200	до 3	До 44 труб в час	Одно- или двухпостовый. Поднимающийся сердечник и система уплотняющего ротора (CRS®)		
Мастэфлекс 120	Вертикальное вибропрессование	200–1200	до 2,5	40 труб в час	Одно- и двухпостовый режимы работы		

Модель	Способ формования	Диаметр трубы, мм	Длина трубы, м	Производительность, труб/смена	Установленная мощность, кВт	Характерные особенности машины	Дополнительная комплектация машины
Мастэкаст 200, автоматическая установка для производства всех элементов колодцев		600–2000	до 1,5	До 17 колец в час			Может комплектоваться автоматическими манипуляторами разного типа для максимальной автоматизации производства
Мультикаст 250 В Установка для производства всех элементов колодцев, телефонных колодцев, лотков, вентиляционных шахт и др.	Вертикальная вибрация, немедленная распалубка	300–2500	до 2,5	До 10 колец в час	50	Одно- или двухпостовый варианты установки. Выпуск изделий круглого и любого некруглого профиля, изделий с горизонтальными элементами.	Блок автоматизации управления, лазерный датчик контроля уровня заполнения формы бетоном, система контроля профиля заполнения форм для формования изделий любой некруглой формы
Мультикаст 200 В Установка для производства всех элементов колодцев	Вертикальная вибрация, немедленная распалубка	300–2000		До 10 колец в час		Может компоноваться вторым постом с центральной вибрацией	Может дополнительно комплектоваться блоком автоматизации управления, сонорным датчиком контроля уровня заполнения формы бетоном, система контроля профиля заполнения форм для формования изделий любой некруглой формы
Мультикаст 150, Установка для производства труб и колец	Центральная вибрация, немедленная распалубка	250–1500	до 3	До 8 труб в час, до 10 колец в час		Может компоноваться вторым постом с центральной или вертикальной вибрацией (номенклатура изделий и особенности установок с индексом «В»)	
Мультикаст 150 В, Установка для производства колец	Вертикальная вибрация, немедленная распалубка	300–1500 мм	до 1,5	До 10 колец в час		Центральная вибрация или вибростол	—
Мультикаст 120 Установка для производства колец, бордюра, лотков		300–1200		До 10 колец в час			
Мультикаст 360 В Установка для производства изделий прямоугольной формы большого размера		Сечение от 0,75x1,0 м до 3,5x3,5 м или 3,0x4,0 м	2,0	До 12 изделий в час			
Мультикаст 360	Центральная вибрация, немедленная распалубка	300–3600	До 3,0 для диаметров от 800 мм до 5000 мм	До 8 труб в час, до 10 колец в час		Универсальное производство бетонных труб для открытой прокладки и микротоннелирования с внутренней футеровкой	Пульт управления «Фалькон»

Производитель/торговая марка PRINZING-PFEIFFER GMBH, TOP-WERK GROUP

Поставщик: PRINZING-PFEIFFER GmbH, Zum Weissen Jura 3, D-89143 Blaubeuren/Scheidertal Straße 19a, D-65326 Aarbergen. Тел. +49 7344 172 0, факс +49 7344 172 80, E-mail: info@prinz-ing-gmbh.de
 Представительство стран СНГ и сервисный центр: ООО «ТОП-ВЕРК РУС», д. Малиновка, Ленинский р-н, Тульская обл., 301132, Российская Федерация. Тел. +7 4872 714 079, факс +7 4872 714 083, E-mail: top-werk-rus@mail.ru

ATLAS ATLAS 200/100 ATLAS 200/250	Вибропрессование в форме, немедленная распалубка с помощью кранбалки	150–3600	250–3500	до 60	до 50	Гибкая производственная установка для колец, головин и оснований колодцев, труб, элементов очистных сооружений, емкостей и т. д. 1–4 рабочих постов. Ленточная, линейная, или прямая система дозирования бетона. Портальная, линейная или траверсная система прессования. Центральный вибратор или вибростол. Транспортировка и распалубка с помощью навесной или кантующей траверсы.	Регулируемые виброустройства (частота, центробежная сила и амплитуда). Автоматическая подача, заполнение формы и уплотнение с помощью программного обеспечения. Формование ходовых скоб, отверстий и строповочных анкеров.
BLIZZARD BLIZZARD 180/150	Вибропрессование в форме, автоматическая распалубка с помощью кантования (распалубки) изделия на поддон	1700x1700	1500	до 240	до 70	Автоматическая установка с кантующим столом для колец с днищем, лотков, кабель-каналов, плит и т. д. Применение метода кантования позволяет автоматизировать процесс изготовления изделий и снизить затраты на их производство. Высокая производительность. Четкая геометрия изделий вследствие использования металлических поддонов. Поддоны не задействованы в процессе вибрации. Вертикальные вибраторы с амплитудной и частотной регулировкой.	Многоуровневая система выдержки изделий на поддонах. Система полной автоматизации с помощью кран-робота, манипуляторов и конвейеров для транспортировки свежесформованных и готовых изделий.
MISTRAL MISTRAL 150/250 (I) MISTRAL 150/250 (II)	Вибропрессование в форме, автоматическая распалубка с помощью снятия формы при поднятии формы из прямка	150–2000	250–2500	до 240	до 90	Автоматическая установка для производства труб и элементов колодцев и т. д. в одно либо в два изделия за цикл. Звукоизоляционное производство осуществляется в прямке под землей с помощью центрального вибратора. Высокая производительность. Распалубка осуществляется в машине, транспортировка с помощью электрокара или автоматическими с помощью кран-робота.	Система полной автоматизации с помощью кран-робота, манипуляторов и конвейеров для транспортировки свежесформованных и готовых изделий. Точная длина изделий, с помощью запатентованного GEBA-процесса. Бесступенчато регулируемое автоматическое изменение высоты изделий. Система Optima для точного формования втулочной части труб.

Модель	Способ формования	Диаметр трубы, мм	Длина трубы, м	Производительность, труб/смена	Установленная мощность, кВт	Характерные особенности машины	Дополнительная комплектация машины
PRIMUSS PRIMUSS 125/150	Роботизированная установка по фрезерованию отверстий и каналов в донных частях колодцев	800–1500	250–1500	до 50	до 40	Уникальная разработка не имеющая аналогов в мире. Программно управляемое изготовление лотков с требуемыми входными и выходными подключениями, на разных высотах и диаметров для любого типа труб, автоматически геометрически оптимизированные и точные в размерах. Не требуются фасонные элементы и шаблоны для формирования узлов подключения и каналов. Отходы бетона повторно используются. Резкое снижение расходов на персонал.	Одно- или двухпотное исполнение. Система учета и контроля производства от заказа до монтажа бетонного изделия на стройплощадке.
Радиальный пресс RP RP 1625	Уплотняющий накатный модуль встречного движения, состоящего из распределяющей и прессующей головок.	250–2000	1000–6000	до 230	до 200	Радиальный пресс RP является быстродействующей и высокопроизводительной полностью автоматической машиной для производства бетонных труб. Короткое время цикла благодаря производству с двумя опалубками и поворотным столом. Низкий износ. Низкий уровень шума. Раздельно регулируемые системы привода для распределительной и прессующей головок. Транспортировка и распалубка осуществляется с помощью погрузчика либо кран-робота. Высокая производительность и эффективность машины.	Полностью автоматическая технологическая линия вкл. автоматическую подачу каркаса, подачу поддона, распалубку изделия и возврат формы на участок формовки. Скопировать подёмник для подачи бетонной смеси в приёмный бункер машины.
TORNADO TORNADO 150/150	Вибропрессование в форме, автоматическая распалубка с помощью снятия формы при поднятии формы из приямка	150–2500	250–1500	до 240	до 60	Установка для автоматического производства колец и элементов колодцев. Звукоизоляционное производство осуществляется в приямке под землей с помощью центрального вибратора или вибростола. Высокая производительность. Распалубка осуществляется в машине, транспортировка с помощью электрокара или автоматически с помощью кран-робота.	Система полной автоматизации с помощью кран-робота, манипуляторов и конвейеров для транспортировки свежесформованных и готовых изделий. Точная длина изделий, с помощью запатентованного GEBA-процесса. Бесступенчато регулируемое автоматическое изменение высоты изделий. Автоматическая подача и формование ходовых скоб, отверстий и стropовочных анкеров.
VARIANT VARIANT 360D	Вибропрессование в форме, немедленная распалубка с помощью кранбалки	300–6000	250–4000	до 85	до 120	Машина для производства раструбных труб, микротоннельных и магистральных труб, труб овального сечения, скотпрогонов, путепроводов (звенья ЗП) т. д. 1–2 рабочих постов. Центральный вибратор или вибростол с регулируемой силой вибрации. Гидравлические зажимы сердечника. Герметичность труб вне зависимости от размеров и массы формируемого изделия. Возможность изготовления микротоннельных труб или труб с чехлом из полимерных материалов.	Регулируемый центральный вибратор (частота и центробежная сила). Контурная система движения питателя для формирования изделий некруглого сечения. Весовые элементы или датчик уровня заполнения для накопительного бункера с целью автоматического запроса бетона от БСУ. Автоматическое формирование втулочной части изделия. Оснастка для формования труб с изолирующей вставкой из полимерного материала.

Производитель/торговая марка **SCHLÜSSELBAUER TECHNOLOGY GMBH & CO KG**

Поставщик: Schlüsselbauer Technology GmbH & Co KG Hörbach 44673 Gaspoltshofen, Österreich +43 7735 71440 F +43 7735 714455 sbm@sbm.at, www.sbm.at, www.perfectsystem.eu
Дирекция по России, Болгарии, странам Балтии и СНГ Россия, Санкт-Петербург Телефон/факс +7 812 730 60 61 Моб. телефон +7 921 949 90 91 tatiana.egorova@sbm.at

Станки для формования железобетонных труб/колец/элементов шахт

EXACT 2500	Вибропрессование	макс. внешний диаметр 820 мм (при производстве двух изделий за рабочий такт) макс. внешний диаметр 1.900 мм (при производстве одного изделия за рабочий такт)	2,5	В зависимости от концепции установки и размеров производимых изделий	В зависимости от концепции установки	Модульная, полностью автоматизированная технологическая линия для производства труб, колец и шахтных элементов, выпускающая изделия с высочайшей точностью размеров. Ассортимент продукции: • Армированные и неармированные трубы, изготовление одного или двух изделий за рабочий такт • Трубы для бестраншейной прокладки • Шахтные элементы (конусы, шахтные кольца и трубы) • Детали присоединений для труб • Бетонные изделия с некруглым поперечным сечением • Другая продукция по запросу Концепция установки: • EXACT 2500 как отдельно стоящая производственная установка; транспортировка продукции от машины осуществляется вручную. • EXACT 2500 как полностью автоматизированная технологическая линия. Производство, транспортировка, складирование продукции, а также очистка, смазка и хендлинг	
------------	------------------	--	-----	--	--------------------------------------	--	--

Модель	Способ формования	Диаметр трубы, мм	Длина трубы, м	Производительность, труб/смена	Установленная мощность, кВт	Характерные особенности машины	Дополнительная комплектация машины
PRECISE	Вибропрессование	макс. внешний диаметр 720 мм (при производстве двух изделий за рабочий такт) макс. внешний диаметр 1.500 или 1.060 x 1.060 мм (при производстве одного изделия за рабочий такт)	2,5	В зависимости от концепции установки и размеров производимых изделий	В зависимости от концепции установки	Модульная, автоматизированная производственная установка для изготовления армированных и неармированных труб, а также шахтных элементов, разнообразных колец, дренажных желобов и деталей присоединений Ассортимент продукции: • Армированные и неармированные трубы, изготовление одного или двух изделий за рабочий такт • Шахтные элементы (конусы, шахтные кольца и трубы) • Детали присоединений для труб • Бетонные изделия с некруглым поперечным сечением • Дренажные желоба • Другая продукция по запросу Особенности производства: • Возможность производства одного или двух изделий за рабочий такт. • Переоснащение за короткое время благодаря системе быстрой смены форм.	
EXACT XL	Вибропрессование	макс. внешний диаметр 3.600 мм (при производстве одного изделия за рабочий такт)	3,6	В зависимости от концепции установки и размеров производимых изделий	В зависимости от концепции установки	Уникальная машина для производства бетонных изделий больших размеров Ассортимент продукции: • Армированные и неармированные трубы (производство одного изделия за рабочий такт) и трубы для бестраншейной прокладки • Шахтные элементы (шахтные кольца и трубы, конусы центрический и эксцентрический) Особенности производства: • Одно- или многопостовая установка для производства одного изделия за рабочий такт. • Производство с верхними муфтами или без них	
MAGIC 1500	Вибропрессование	макс. диаметр 1.500 мм (при производстве одного изделия за рабочий такт)	1,5	В зависимости от концепции установки и размеров производимых изделий	В зависимости от концепции установки	Модульная высокопроизводительная установка для изготовления разнообразных шахтных элементов: колец, конусов, уличных водостоков и труб с фальцем Ассортимент продукции: • Шахтные кольца и конусы • Трубы с фальцем и дренажные трубы • Уличные водостоки • Дренажные желоба и половинчатые детали • Другая продукция по запросу Особенности производства: • Возможность производства одного или двух изделий за рабочий такт. • Возможность обслуживания одним человеком. • Система быстрой замены форм для производства, зависящего от поступающих заказов.	
MAGIC 2500	Вибропрессование	макс. внешний диаметр 2.700 или 1.900 x 1.900 мм макс. внешний диаметр 1.800 или 1.270 x 1.270 мм	1,0	В зависимости от концепции установки и размеров производимых изделий	В зависимости от концепции установки	Модульная установка специализируется на кольцах средних и больших диаметров. Ассортимент продукции: • Шахтные кольца и конусы • Кольца для оттаивания воды и многокамерные кольца • Детали присоединений для труб • Прямоугольные шахты • Другая продукция по запросу Особенности производства: • Непосредственная распушка продукции в машине. • Обслуживание одним человеком. • Система быстрой замены форм для производства, зависящего от поступающих заказов.	
EXACT 1500	Вибропрессование	До 1800 или 1270 x 1270	1,2	В зависимости от концепции установки и размеров производимых изделий	В зависимости от концепции установки	Модульная, полностью автоматизированная технологическая линия для производства шахтных элементов с высочайшей точностью размеров. Ассортимент продукции: • Шахтные кольца и конусы • Трубы с фальцем и дренажные трубы • Уличные водостоки • Дренажные желоба и половинчатые детали • Другая продукция по запросу Особенности производства: • Точное острие благодаря запатентованной системе верхних муфт EXACT. • Переоснащение за короткое время при помощи системы быстрой смены форм. • Высокое качество изготавливаемой бетонной продукции. • Минимальные затраты на персонал, возможность обслуживания одним человеком.	
RINGMASTER	Вибропрессование	макс. внешний диаметр 1.100 или 780 x 780 мм	0,3	В зависимости от концепции установки и размеров производимых изделий	В зависимости от концепции установки	Установка для производства армированных и неармированных, круглых и квадратных изделий. Ассортимент продукции: • Доборные кольца с фальцем и без • Крышки и плиты перекрытий • Рамочные изделия • Уличные водостоки, элементы для дренажа • Шахтные кольца малых размеров • Другая продукция по запросу Концепция установки: • RINGMASTER как отдельно стоящая производственная установка; хандлинг осуществляется вручную, транспортировка продукции — с помощью отвозящей тележки. • RINGMASTER как установка с частично автоматизированным хандлингом, устройством для разгрузки и отвозящей тележкой. • RINGMASTER как составная часть полностью автоматизированной технологической линии. Включены все процессы вплоть до пакетирования.	

Модель	Способ формования	Диаметр трубы, мм	Длина трубы, м	Производительность, труб/смена	Установленная мощность, кВт	Характерные особенности машины	Дополнительная комплектация машины
PERFECT		номинальный внутренний диаметр: от 800 до 1500 мм внутренний диаметр присоединения труб/водоводов: от 150 до 1000 мм толщина стенок: от 120 до 380 мм		В зависимости от концепции установки и размеров производимых изделий	В зависимости от концепции установки	Промышленная, модульная система с возможностью дальнейшего расширения для производства монолитных колец с днищем по индивидуальному заказу. Параметры: • номинальный внутренний диаметр: от 800 до 1500 мм • внутренний диаметр присоединения труб/водоводов: от 150 до 1000 мм • толщина стенок: от 120 до 380 мм • высота водовода: до 500 мм • высота в свету: от 550 до 1400 мм • общая высота: от 700 до 1600 мм	
TOPFORM		1500		В зависимости от концепции установки и размеров производимых изделий	В зависимости от концепции установки	Машина для изготовления заготовок для колец с днищем (элементы с ровным дном) с формованием необходимых отверстий для присоединения труб различных диаметров Ассортимент продукции: • Заготовки для колец с днищем • Шахты для подключения к зданию Особенности производства: • Возможность подключения всех видов труб. • Возможность производства наклонных вводов и выводов. • Автоматическое регулирование высоты продукта. • Наилучшее качество поверхности остря. • Простота обслуживания • Минимальные затраты на очистку установки.	

АВТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛИ

Модель	Базовое шасси	Объем смесительного барабана полный/полезный, м ³	Грузоподъемность, кг	Частота вращения смесительного барабана, об./мин	Высота загрузки/выгрузки, мм	Емкость бака для воды, л	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка ЗАО «БЕЦЕМА»								
Поставщик: ЗАО «БЕЦЕМА». 143400, Московская область, г. Красногорск, Ильинское шоссе, 2-й км. Тел./факс: (495) 562-90-32; 562-10-46 http://www.becema.ru/								
БЦМ-95	КАМА3-6520	13,8/8	18750	6,5–14	-/2095	800	33100	9460×2500×3715
БЦМ-95.1	Volvo FM/FH 6×4	14/8	19000	от 6.5 до 14	-/2095	800	33100	8485×2500×3765
БЦМ-95.2	Volvo FM12 8×4	15/9	26955	от 6.5 до 14	-/2095	800	42000	9340×2500×3900
БЦМ-95.3	MAN TGA 6×4	14/8	19000	от 6.5 до 14	-/2095	800	33100	8800×2500×3750
БЦМ-95.4	MAN TGA 8×4	16/10	25335	от 6.5 до 14	-/2095	800	41000	9270×2500×3920
БЦМ-95.5	Mercedes-Benz 8×4	15/9	12955	6,5–14	-/2095	800	28000	9735×2500×3900
БЦМ-95.6	КАМА3-53229	12,2/7	-	6,5–14	-/3550	600	24000	8270×2500×3650
БЦМ-95.7	МАЗ-630305-250 6×4	14/8	18300	от 6.5 до 14	-/2095	600	32700	9090×2500×3805
Производитель/торговая марка ЗАО «КОМЗ-ЭКСПОРТ»								
Поставщик: ЗАО «Комз-Экспорт». Тел./факс: 8 (86365) 6–3183 6–3033. http://www.tigarbo.ru								
4DA	МАЗ 5337A2	8/4	6800	0–18		1000	18000	7340×...×3400
4DA	МАЗ 533702	8/4	5150	0–18	н. д.	600	16000	7340×...×3400
4D0	МАЗ 5337A2	8/4	6900	0–18	н. д.	1000	18000	7190×...×3400
5DA	КамАЗ 55111	9/5	11250	0–18	н. д.	600	23000	7400×...×3450
5D0	КамАЗ 55111	9/5	11700	0–18	н. д.	600	23000	7360×...×3450
6DA	КамАЗ 53229	10–12/6	12240	0–18	н. д.	850	25000	7870×...×3530
6DA	МАЗ 6303A5	10–12/6	12060	0–18	н. д.	1000	26700	8420×...×3660
6DA	МАЗ 6303A3 (630333)	10–12/6	12210	0–18	н. д.	1000	26700	8420×...×3660
6DA	МАЗ 630303 (305)	10–12/6	10310	0–18	н. д.	850	24700	8490×...×3660
7DA	КАМА3 65115–62	11,6/7	11880	0–18	н. д.	1000	25200	8230×...×3640
7DA	КамАЗ 53229	11,6/7	11750	0–18	н. д.	1000	25000	8233×...×3580
7DA	МАЗ 6303A5	11,6/7	11760	0–18	н. д.	1000	26700	8780×...×3740
7DA	МАЗ 6303A3 (630333)	11,6/7	11910	0–18	н. д.	1000	26700	8750×...×3740
7DA	МАЗ 630303 (305)	11,6/7	9700	0–18	н. д.	1000	24700	8740×...×3712
7D0	КамАЗ 53229	11,6/7	12150	0–18	н. д.	1000	25000	8170×...×3660
8DA	КамАЗ 6520–61	13,65/8	17660	0–14	н. д.	1000	33100	8570×...×3710
8DA	КамАЗ 6520	13,65/8	17950	0–14	н. д.	1000	33100	8544×...×3700
8DA	МАЗ 5516A5	13,65/8	17610	0–14	н. д.	1000	33000	8400×...×3640
8DA	МАЗ 650105	13,65/8	17400	0–14	н. д.	850	33500	8415×...×3780
8DA	МАЗ 631208	13,65/8	17350	0–14	н. д.	850	33450	9540×...×3826

Модель	Базовое шасси	Объем смесительного барабана полный/полезный, м ³	Грузоподъемность, кг	Частота вращения смесительного барабана, об./мин	Высота загрузки/выгрузки, мм	Емкость бака для воды, л	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм
8DA	MA3 551605	13,65/8	17550	0-14	н. д.	1000	33000	8370×...×3680
8DA	Урал 63685	13,65/8	17850	0-14	н. д.	1000	33500	8700×...×3816
8DA	КрАЗ 65053	13,65/8	14200	0-14	н. д.	1000	29500	9870×...×3680
8DA	FORD 3430D	13,65/8	18900	0-14	н. д.	1000	34000	8790×...×3845
8DO	SCANIA P380CB6×4EHZ	13,65/8	20810	0-14	н. д.	1000	35700	8580×...×3730
9DA	КамАЗ 6520-61	14,8/9	17510	0-14	н. д.	1000	33100	8730×...×3750
9DA	КамАЗ 6520	14,8/9	17750	0-14	н. д.	1000	33100	8600×...×3750
9DA	MA3 551605	14,8/9	16475	0-14	н. д.	1000	32225	8570×...×3730
9DA	MA3-MAN-630368	14,8/9	17850	0-14	н. д.	1000	33500	8575×...×3790
9DA	КрАЗ 65053	14,8/9	14000	0-14	н. д.	1000	29500	10000×...×3730

Производитель/торговая марка РИАТ

Поставщик: <http://www.riat.ru/>

СБ-92В-2	КАМАЗ-55111	8/5		0-20	н. д.	400	19 150	7500×2500×3620
СБ-159Б	КАМАЗ-55111	8/5		0-20	н. д.	450	18 900	7600×2500×3600
СБ-172-1	КАМАЗ-55111	10/6		0-18	н. д.	450	22 200	7600×2500×3600
АБС-172А	КАМАЗ-53228	10/6		0-20	н. д.	450	23 500	7700×2500×3650

Производитель/торговая марка ОАО «ТУЙМАЗИНСКИЙ ЗАВОД АВТОБЕТОНОВОЗОВ»

Поставщик: ОАО «Туймазинский завод автобетоновозов». 452754, Республика Башкортостан, г. Туймазы, ул. 70 лет Октября, д. 17. Тел.: (34782) 7-1392, 7 3044. <http://www.tza.com.ru/>

581412	КамАЗ-55111-1012-15	5	11930	6,5...12	3620/500... 2000	450	22180	7500×2500×3620
581462	КамАЗ-53229-1033-15	6	12105	0...18	3600/500... 2000	450	23705	7800×2500×3600
58147С	КамАЗ-53229-1040-15	7	12690	0...18	3700/500... 2000	450	23940	9000×2500×3700
581451	КамАЗ-6520	8	17400	0...12	3800/500... 2200	450	31500	8500×2500×3800
581482	КамАЗ-6540	8	17800	0...18	3550/500... 2000	450	30450	9500×2500×3700
581453	КамАЗ-6520	9	19100	0...12	3800/500... 2200	450	33100	8600×2500×3800
581493	КамАЗ-65201-1010	10	25150	0...14	3800/600...1600	450	41000	9800×2500×3800
581454	КамАЗ-55111-1013-15	5	12200	0...20	3600/500... 2000	450	22100	7600×2500×3600
58141А	Урал-55571-1151-40	5	9125	0...18	3600/500... 2000	450	20725	8000×2500×3600
581461	КамАЗ-65115-1741-13	6	13350	0...12	3650/600... 1600	450	24550	7800×2500×3650
581466	КамАЗ-53229-1029-15	6	12800	0...14	3650/600... 1600	450	24000	7800×2500×3650
581464	КамАЗ-53228-1912-15	6	12350	0...18	3800/500... 2200	450	24050	8300×2500×3800
58147Г	КамАЗ-53229-1066-15	7	12500	0...20	3700/500... 2000	450	24000	9000×2500×3700
5581481	КамАЗ-6520	8	17400	0...12	3800/500... 2200	450	31500	8500×2500×3800
581491	КамАЗ-65201	9	25000	0...14	3800/500... 2200	450	41000	10000×2500×3800

Производитель/торговая марка LIEBHERR MISCHECHNIK GMBH

Поставщик: ООО «ЛИБХЕРР-РУСЛАНД», 121059, Москва, ул. 1-я Бородинская, 5, тел. (495) 645 63 76, факс (495) 926 52 54. E-mail: office.lru@liebherr.com; mt.lru@liebherr.com, www.liebherr.com
 Региональные филиалы: Санкт-Петербург, тел. (812) 602 09 01; факс (812) 602 09 02. Нижний Новгород, тел. (8313) 27 60 31, факс (8313) 27 6033.
 Краснодар, тел. (861) 238 6007, факс (861) 238 6009. Пермь, тел. (342) 217 92 30, факс (342) 217 92 31. Екатеринбург, тел. (343) 345 7050, факс (343) 345 7052.
 Новосибирск, тел. (383) 230 1040, факс (383) 230 1041. Кемерово, тел. (3842) 345 900, факс (3842) 346 465. Красноярск, тел. (391) 216 0050, факс (391) 216 0251.
 Иркутск, тел. (3952) 78 0908, факс (3952) 78 0908. Хабаровск, тел. (4212) 74 7847, факс (4212) 74 7849

НТМ 604	По выбору Заказчика	6 (6.8)	-	-	-	-	3360*	2404**
НТМ 704	По выбору Заказчика	7 (7.7)	-	-	-	-	3480*	2412**
НТМ 804	По выбору Заказчика	8 (9.1)	-	-	-	-	3855*	2477**
НТМ 904	По выбору Заказчика	9 (10.2)	-	-	-	-	4030*	2531**
НТМ 1004	По выбору Заказчика	10 (11)	-	-	-	-	4350*	2588**
НТМ 104 К	По выбору Заказчика	10 (11)	-	-	-	-	4480*	2585**
НТМ 1204	По выбору Заказчика	12 (12.9)	-	-	-	-	4990*	2650**
НТМ 1204 К	По выбору Заказчика	12 (12.6)	-	-	-	-	4900*	2650**
НТМ 1504	По выбору Заказчика	15 (15.3)	-	-	-	-	5600*	2679**
ПОЛУПРИЦЕПЫ								
НТМ 904ZA	По выбору Заказчика	9 (10.2)	-	-	-	-	6930 ¹⁾	3857 ²⁾
НТМ 1004ZA	По выбору Заказчика	10 (11)	-	-	-	-	7280 ¹⁾ *	3907 ²⁾
НТМ 1204ZA	По выбору Заказчика	12 (12.9)	-	-	-	-	7820 ¹⁾	3954 ²⁾

Модель	Базовое шасси	Объем смесительного барабана полный/полезный, м ³	Грузоподъемность, кг	Частота вращения смесительного барабана, об./мин	Высота загрузки/выгрузки, мм	Емкость бака для воды, л	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм
HTM 1204DA	По выбору Заказчика	12 (12.9)	-	-	-	-	8560 ¹⁾	3954 ²⁾
HTM 1504DA	По выбору Заказчика	15 (15.3)	-	-	-	-	11450 ¹⁾ *	3987 ²⁾

* вес смесителя, кг

** Максимальная высота смесителя

АВТОБЕТОНОНАСОСЫ

Модель	Базовое шасси	Максимальная теоретическая производительность, м ³ /ч	Максимальное теоретическое давление бетона, бар	Максимальные высота/дальность подачи, м	Диаметр подающего поршня, мм	Ход подающего поршня, мм	Количество секций
Производитель/торговая марка ОАО «ТУЙМАЗИНСКИЙ ЗАВОД АВТОБЕТОНОВОЗОВ»							
Поставщик: ОАО «ТУЙМАЗИНСКИЙ ЗАВОД АВТОБЕТОНОВОЗОВ». 452754, Республика Башкортостан, г. Туймазы, ул. 70 лет Октября, 17. Тел.: (34712) 7–1392, 7–3357, 7–3044. Http://tza.com.ru							
АБН 75/21	КАМАЗ-53215-15	75	75	21	н. д.	н. д.	3
АБН 75/32	КАМАЗ-53229-15	75	75	32	н. д.	н. д.	4
АБН 75/33	КАМАЗ-53229	75	75	33	н. д.	н. д.	4
АБН 75/37	КАМАЗ-6540	75	75	37	н. д.	н. д.	4
АБН 75/42	КАМАЗ-65201	75	75	42	н. д.	н. д.	5
Производитель/торговая марка CIFA							
Поставщик: Компания «ЕВРОТЕХЦЕНТР». Москва, 4-я Магистральная, 7. Тел.: (499) 195 8678, 195 8820, 195 4531, 195 1531. E-mail: eurotech@online.ru							
KZR 24	4×2	87/99	73/66	24/20,2	200/230	1500	4
KZ 26	6×4	87/99	73/66	26/22,0	200/230	1500	4
METRO 31	6×4	87/150	53/95	30,2/26,5	200/230	1500/2000	5
K2-X/32	6×4	87/150	73/95	31,7/27,9	200/230	1500/2000	4
K3-XL/36	6×4	87/150	73/130	36/32	200/230	1500/2000	4
K40 XRZ	8×4	179/105	76/130	40/35,5	230	2000	5
		120/179	53/130	44/40,1	230	2000	5
K47 RZ	8×4	120/179	53/130	47,1/42,75	230	2000	5
Производитель/торговая марка DNS CO., LTD							
Поставщик: DNS Co., Ltd. BYC Bldg. 5F, 706–5 Gojan-dong, Danwon-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA. Tel + 82-31-480-5211 Fax + 82-31-480-5036. E-mail: overseas@dnshi.com, dnshi.com							
DNCP-18050X	M9CSF (Daewoo)	180/121	87/130	47,8/43,8	230	2350	5
DNCP-15042X	M9CSF (Daewoo)	150/102	87/130	41,8/37,9	230	2100	4
DNCP-15038X	K8CRF (Daewoo)	150/102	87/130	37,5/33,6	230	2100	4
DNCP-15037X	K8CRF (Daewoo)	150/102	87/130	36,5/32,6	230	2100	4
DNCP-15036X	K8CRF (Daewoo)	150/102	87/130	35,8/32,1	230	2100	4
DNCP-12532X	K7CRF (Daewoo)	125/70	53/95	31,6/28,0	230	2100	4
Производитель/торговая марка EVERDIGM							
Поставщик: ООО «Эвердайм». СПб, ул. Софийская, 76. Тел./факс. 8 (812) 327-95-44, e-mail: v.uvarov@everdigm.ru, www.everdigm.ru							
32 RS	Daewoo	130/160	54–85	31,9/28,2	230	2100	4
32 RX	Daewoo	130/160	54–85	31,9/28,2	230	2100	4
36 RX	Daewoo	130/160	54–85	35,6/32,0	230	2100	4
37ZX	Daewoo	130/160	54–85	36,4/32,7	230	2100	4
40 RX	Daewoo	140/160	70–85	39,6/35,6	230	2100	4
43 RX	Daewoo	140/160	70–85	42,2/38,2	230	2100	4
50 MR	Daewoo	140/160	70–85	50,1/46,1	230	2100/2500	5

Модель	Базовое шасси	Максимальная теоретическая производительность, м ³ /ч	Максимальное теоретическое давление бетона, бар	Максимальные высота/дальность подачи, м	Диаметр подающего поршня, мм	Ход подающего поршня, мм	Количество секций	
Производитель/торговая марка LIEBHERR MISCHTECHNIK GMBH								
Поставщик: ООО «ЛИБХЕРР-РУСЛАНД», 121059, Москва, ул. 1-я Бородинская, 5, тел. (495) 645 63 76, факс (495) 926 52 54. E-mail: office.lru@liebherr.com; mt.lru@liebherr.com, www.liebherr.com Региональные филиалы: Санкт-Петербург, тел. (812) 602 09 01; факс (812) 602 09 02. Нижний Новгород, тел. (8313) 27 60 31, факс (8313) 27 6033. Краснодар, тел. (861) 238 6007, факс (861) 238 6009. Пермь, тел. (342) 217 92 30, факс (342) 217 92 31. Екатеринбург, тел. (343) 345 7050, факс (343) 345 7052. Новосибирск, тел. (383) 230 1040, факс (383) 230 1041. Кемерово, тел. (3842) 345 900, факс (3842) 346 465. Красноярск, тел. (391) 216 0050, факс (391) 216 0251. Иркутск, тел. (3952) 78 0908, факс (3952) 78 0908. Хабаровск, тел. (4212) 74 7847, факс (4212) 74 7849								
ТНР 110/24 М4 ХН		102	125	23,7/19,7	200	1400	4	
ТНР 110/28 Z4 ХН		102	125	27,7/23,7	200	1400	4	
ТНР 125/32 Z5 ХХТ	По выбору заказчика	125	95	31,7/27,7	230	2000	5	
ТНР 125/33 R4 ХХТ	По выбору заказчика	125	95	32,4/28,4	230	2000	4	
ТНР 125/35 Z5 ХХН	По выбору заказчика	125	95	34,7/30,7	230	2000	5	
ТНР 125/37 R4 ST	По выбору заказчика	125	95	36,8/32,8	230	2000	4	
ТНР 125/37 Z4 ST	По выбору заказчика	125	95	36,8/32,9	230	2000	4	
ТНР 140Н/41 М5 ХХТ		138	119	40,5/36,5	230	2000	5	
ТНР 140Н/43 R4 ХХТ		138	119	42,1/38,1	230	2000	4	
ТНР 140Н/47 М5 ST		138	119	46,7/42,0	230	2000	5	
ТНР 140НЛ/47 М5 ХХТ		138	119	46,2/42,2	230	2400	5	
ТНР 170НЛ/52 М5 ST		167	119	51,5/47,5	230	2400	5	
ТНР 170НЛ/58 М5 ST		167	119	57,2/52,2	230	2400	5	
Шасси по выбору заказчика								
Производитель/торговая марка PUTZMEISTER AG								
Поставщик: PUTZMEISTER AG Представительство в России. 107078, Москва, ул. Уржумская, д. 4, стр. 31. Тел. (495) 775 – 2237								
М 16	Mercedes Benz Atego или Actros, MAN, МАЗ (другие типы шасси по запросу)	90	78	16,4/13,0	230	1400	3	
М 20		90	71	20,0/16,4	200	1400	3	
М 24–3		90	71	23,8/20,1	200	1400	3	
М 24–4 (BSF 24.14 Н)		140	70	23,6/19,7	230	2100	4	
М 28 (BSF 28.14 Н)		140	70	27,6/23,8	230	2100	4	
М 31 (BSF 31.14 Н)		140	70	30,5/26,6	230	2100	5	
М 32 (BSF 32.09Н)		90	71	31,9/28,0	200	1400	4	
М 36 (BSF 36.09 Н)		90	71	35,6/31,7	200	1400	4	
М 36 (BSF 36.16 HLS)		160	85	35,6/31,7	230	2100	4	
М 42 (BSF 42.16 Н)		160	85	41,9/38,0	230	2100	4	
М 46 (BSF 46.14 Н)	Mercedes Benz Atego или Actros, MAN, МАЗ (другие типы шасси по запросу)	140	70	45,2/41,5	230	2100	4	
М 46 (BSF 46.16 Н)		160	85	45,2/41,5	230	2100	4	
М 46 (BSF 46.20 Н)		200	85	45,2/41,5	280	2100	4	
М 52 (BSF 52.16 HLS)		160	85	52,0/48,1	230	2100	5	
М 52 (BSF 52.20 Н)		200	85	52,0/48,1	280	2100	5	
М 58 (BSF 58.16 HLS)		200	85	57,1/53,1	230	2100	4	
М 62 (BSF 62.20 Н)		200	85	61,6/57,6	280	2100	6	
Производитель/торговая марка SANY								
Поставщик: SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD. Sany Industry City, Chansgha Economy Development District, China. Zip Code: 410100 Tel 0086 731 4031642 Fax 0086 731 4031527. E-mail: sany@sany.com.cn Http://www.sany.com.cn								
SY500THB-56		VOLVO FM12	н. д.	63,8/118	55,6/51,6	230/260	2000/2200	5
SY5410THB-48	н. д.		63,8/118	47,5/44,35	230	2000	4	
SY5420THB-48	н. д.		63,8/118	47,8/43,8	230/260	2000/2200	5	
SY5380THB-42	н. д.		63,8/118	41,7/38	230/260	2000/2200	4	
SY5392THB-42	н. д.		63,8/118	41,7/38	230/260	2000/2200	4	
SY5411THB-45	н. д.		63,8/118	44,8/40,8	230/260	2000/2200	5	
SY5270THB-37	н. д.		63,8/118	36,6/32,6	230	2000	4	
SY5291THB-37	н. д.		63,8/118	36,6/32,6	230	2000	4	
SY5311THB-37	н. д.		63,8/118	36,6/32,6	230	2000	4	

Модель	Базовое шасси	Максимальная теоретическая производительность, м ³ /ч	Максимальное теоретическое давление бетона, бар	Максимальные высота/дальность подачи, м	Диаметр подающего поршня, мм	Ход подающего поршня, мм	Количество секций
Производитель/торговая марка SCHWING STETTER							
Поставщик: ШВИНГ ШТЕТТЕР. 123610, Москва, Краснопресненская наб., д. 12, Гостиница «Международная 2», квартира 1412. Тел. (495) 258–1412, факс (495) 258–2092							
S 17/S 17 S	Mercedes Benz, Mitsubishi, Volvo, Hyundai	90/150	108/95	16,54/13,21	200/230	2000	3
KVM 24–4 H		90/150	108/95	23,1/19,05	200/230	2000	3
S 28 X		90/150	108/95	27,71/23,65	200/230	2000	3
S 31 T		90/160	108/95	31/26,5	200/230	2000	3
KVM 34 X		94/105/150 /157/161	108/96/96 /96/85	34/30	200/230	2000	3
KVM 34 XG		96/138/164	85	34/30	200/230	2000	4
S 39 X		138/164	85	38,5/34,7	200/230	2000	4
S 42 SX		150/163	95/85	41,80/38,05	230/250	2000/2500	4
S 45 SX		150/163	95/85	44,7/40,9	230	2000	4
S 47 SX		150/163	95/85	46,4/42,6	250	2500	4
KVM 52		150	95	51,2/48,0	230	2000	4
S 58 SX		163	85	53,39/49,95	2500	2500	4

СТАЦИОНАРНЫЕ БЕТОНОНАСОСЫ

Модель	Максимальная теоретическая производительность, м ³ /ч	Максимальное теоретическое давление бетона, бар	Максимальные высота/дальность подачи, м	Диаметр подающего поршня, мм	Ход подающего поршня, мм	Установленная мощность, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка ОАО «ТУЙМАЗИНСКИЙ ЗАВОД АВТОБЕТОНОВОЗОВ»								
Поставщик: ОАО «Туймазинский завод автобетоновозов». 452754, Республика Башкортостан, г. Туймазы, ул. 70 лет Октября, д. 17. Тел.: (34782) 7–1392, 7 3044. http://www.tza.com.ru/								
БН-70Д	70	110	80...130/300...600	н. д.	н. д.	124	5000	6200×2300×1930
СБ-207	20	60	40/160...340	н. д.	н. д.	30	2200	5300×1900×2050
СБ-207А	20	60	40/160...340	н. д.	н. д.	36	3000	5300×1900×2050
Производитель/торговая марка CIFA								
Поставщик: Компания «ЕВРОТЕХЦЕНТР». г. Москва, 4-я Магистральная, д. 7. Тел.: (495) 195 8678, 195 8820, 195 4531, 195 1531 E-mail: eurotech@online.ru								
PC 307	30	70	120/500	176	1000	37/30	2400	3650×1220×1800
PC 506/309	52/34	57/91	100/400/160/650	176	1000	65/55	2900	4300×1700×2200
PC 607/411	65/43	72/112	120/500/180/800	176	1500	82/75	4500	4700×1900×2200
PC 709/415	70/46	94/150	160/670/220/1000	176	1500	118/110	5200	5400×2000×2200
PC 707	65	73	120/500	200	1500	82/75	5000	5200×2000×2200
PC 907	87/56	73/116	120/500/180/800	200	1500	118/110	5500	5700×2000×2200
Производитель/торговая марка DAEWOO								
Поставщик: http://www.amkodor.ru/								
НТР90	89/61	71/106	194/451	200	1600	149	5720	5850×2150×2540
Производитель/торговая марка DNS CO., LTD								
Поставщик: DNS Co., Ltd. BYC Bldg. 5F, 706–5 Gojan-dong, Danwon-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA. Tel + 82-31-480-5211 Fax + 82-31-480-5036 E-mail: overseas@dnshi.com ; http://dnshi.com/								
DNCP-90T	82/55	71/106	н.д.	200	1600	151	н. д.	6020×...×2070
DNCP-100T	100/68	116/172	н.д.	200	2100	261	н. д.	6020×...×2070
DNCP-110T	110/74	153/224	н.д.	200	2100	261	н. д.	6020×...×2070
Производитель/торговая марка EVERDIGM								
Поставщик: ООО «Эвердайм». СПб, ул. Софийская, 76. Тел/факс. 8 (812) 327-95-44, e-mail: v.uvarov@everdigm.ru , www.everdigm.ru								
НТР 90	61/89	71/106	185/436	200	1400	н. д.	н. д.	н. д.
HCM 120	80/120	115/170	198/480	200	2100	н. д.	н. д.	н. д.
HCM 15000HP	70/110	150/220	220/560	200	2100	н. д.	н. д.	н. д.

Модель	Максимальная теоретическая производительность, м ³ /ч	Максимальное теоретическое давление бетона, бар	Максимальные высота/дальность подачи, м	Диаметр подающего поршня, мм	Ход подающего поршня, мм	Установленная мощность, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка IMER								
Поставщик: ООО «ИМЕР ВОСТОК», 125047, Москва, пл. Тверской Заставы, д. 3, оф. 501. Тел.: (495) 250–4021, 250–3653, 250–3806. E-mail: imer@imer.ru, http://www.imer.ru								
MOVER 270 DR ¹⁾²⁾	н. д.	7	150/200	н. д.	н. д.	48,5	1670	4570×1490×1430
MOVER 270 DBR ¹⁾²⁾	н. д.	7	150/200	н. д.	н. д.	48,5	1800	4570×1490×2400
MOVER 270 D ²⁾	н. д.	7	150/200	н. д.	н. д.	48,5	1670	4570×1490×1430
MOVER 270 DB ²⁾	н. д.	7	150/200	н. д.	н. д.	48,5	1800	4570×1490×2400
MOVER 190E ²⁾	н. д.	—	90/120	н. д.	н. д.	2,2	630	1900×1150×1450
MOVER 190 EB	н. д.	—	90/120	н. д.	н. д.	2,2	670	1900×1150×2280
MOVER 270 E ²⁾	н. д.	—	150/200	н. д.	н. д.	5,5	590	2230×1150×1450
MOVER 270 EB ²⁾	н. д.	—	150/200	н. д.	н. д.	5,5	750	2230×1150×2280
SILENT 300	н. д.	40	60/120	н. д.	н. д.	15	н. д.	1360×3340×1340
SILENT 300A	н. д.	20	60/200	н. д.	н. д.	21	н. д.	1360×3340×1220

1) возможна регистрация как прицепного средства для автомобиля

2) требования к компрессору: MOVER 190 — min производительность 2500 л/мин., давление не менее 7 бар (max 3000 л/мин);
MOVER 270 — min производительность 3 000 л/мин., давление не менее 7 бар (max 4 500 л/мин)

Производитель/торговая марка LIEBHERR MISCHECHNIK GMBH								
Поставщик: ООО «ЛИБХЕРР-РУСЛАНД», 121059, Москва, ул. 1-я Бородинская, 5, тел. (495) 645 63 76, факс (495) 926 52 54. E-mail: office.lru@liebherr.com; mt.lru@liebherr.com, www.liebherr.com Региональные филиалы: Санкт-Петербург, тел. (812) 602 09 01; факс (812) 602 09 02. Нижний Новгород, тел. (8313) 27 60 31, факс (8313) 27 6033. Краснодар, тел. (861) 238 6007, факс (861) 238 6009. Пермь, тел. (342) 217 92 30, факс (342) 217 92 31. Екатеринбург, тел. (343) 345 7050, факс (343) 345 7052. Новосибирск, тел. (383) 230 1040, факс (383) 230 1041. Кемерово, тел. (3842) 345 900, факс (3842) 346 465. Красноярск, тел. (391) 216 0050, факс (391) 216 0251. Иркутск, тел. (3952) 78 0908, факс (3952) 78 0908. Хабаровск, тел. (4212) 74 7847, факс (4212) 74 7849								
THS 70 D	65	120	150/500	180	1400	95	5300	5838 x 2505 x 1970
THS 80 DH	73	160	250/800	200	1400	145	5630	5839 x 2505 x 1970
THS 110 D	102	125	140/500	200	1400	145	5600	5840 x 2505 x 1970
THS 140 D	135	95	100/400	230	1400	145	5630	5841 x 2505 x 1970

Производитель/торговая марка MECBO								
Поставщик: Эксклюзивный представитель MECBO Компания MSBUD Http://www.mecbo.ua/								
CAR P4.25AP	25	70	70/200	180	900	38	2300	3800×1500×1700
CAR P4.30AP	30	70	85/250	180	1000	38	3600	5100×1750×2250
CAR P4.40AP	40	70	85/250	180	1000	53	3600	5100×1750×2250
CAR P4.65AP	60	70	100/300	180	1400	90	4000	5100×1800×1900
CAR P6.90	90	70	125/350	200	1800	110	5000	6000×1900×2100
CAR P7.120	120	80	135/400	230	2000	132	7500	6500×2000×2300
P2.600D	12	50	н. д.	120	600	32	1200	н. д.
P2.600E	12	50	н. д.	120	600	20	1200	н. д.
на гусеничном ходу								
P4.55	н. д.	50	н. д.	180	1400	74	6900	5080×2330×2160
P4.65	н. д.	50	н. д.	160	1400	89	7500	5080×2330×2160
P6.90	н. д.	50	н. д.	200	1800	112	8500	5080×2330×2160
P7.120K	н. д.	50	н. д.	230	2000	134	9000	5080×2330×2160

Производитель/торговая марка PUTZMEISTER AG								
Поставщик: PUTZMEISTER AG Представительство в России. 107078, Москва, ул. Уржумская, д. 4, стр. 31. Тел. (495) 775–2237								
P 715 TD	20	68	н. д.	150	700	34,5	1900	4200×1510×1600 мм
P 715 TE	16,5	68	н. д.	150	700	34,5	1900	4200×1510×1600 мм
BSA 1002 D Multi	25	80	40/80	150	1000	30	2800	н. д.
BSA 1002 E Multi	22	80	40–50/70–80	150	1000	30	2800	н. д.
BSA 1005 D	54	55	50/80–90	180	1000	н. д.	2800	4845×1644×2156
BSA 1005 DSV	54	59	50/80–90	180	1000	н. д.	3000	4873×1644×2151
BSA 1005 E	47	55	40–50/80–90	180	1000	н. д.	2600	4873×1644×2151
BSA 1405 E	55/37	71/106	н. д.	200	1400	75	4200	5929×1580×2309
BSA 1408 E	79/53	71/106	100/250	200	1400	110	4200	5929×1580×2309
BSA 1407 D	79/53	71/106	н. д.	200	1400	115	4200	5929×1580×2309

Модель	Максимальная теоретическая производительность, м ³ /ч	Максимальное теоретическое давление бетона, бар	Максимальные высота/дальность подачи, м	Диаметр подающего поршня, мм	Ход подающего поршня, мм	Установленная мощность, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
BSA 1409 D	91/61	71/106	н. д.	200	1400	115	4600	5929×1580×2309
BSA 2109 H-D	95/57	91/152	130/180–200	200	2100	171	5900	6586×1977×2610
BSA 2109 H-E	85/51	91/136	н. д.	200	2100	160	5800	6586×1977×2610
BSA 2110 HP-D	110/76	150/220	н. д.	200	2100	240	7900	6965×1977×2502
BSA 14000 HP-D	102/70	150/220	300–350/1000	н. д.	н. д.	365	9600	6965×1978×3091
BSA 14000 HP-E	22	80	н. д.	н. д.	н. д.	320	9600	6965×1978×3091
Производитель/торговая марка SERMAC								
Поставщик: SERMAC S. P. A. Тел.: +7 (495) 228–0520, 991–4031. Http://sermac.ru/								
SCC 40 C	35	87	—	180	1000	45	н. д.	н. д.
SCN 64 C	64/39	69/108	—	180	1400	72/55	н. д.	н. д.
SCM 65 CHP	65/40	100/171	—	200	1600	129/110	н. д.	н. д.
SCM 80 C	83/51	81/137	—	200	1600	129/110	н. д.	н. д.
SCL 80 CP	84/51	100/171	—	200	2000	129	н. д.	н. д.
SCL 100 C	104/63	81/137	—	200	2000	155	н. д.	н. д.
SCL 100 CHP	101/60	100/171	—	200	2000	155	н. д.	н. д.
SCL 120 C	124/75	81/137	—	200	2000	155	н. д.	н. д.
Производитель/торговая марка SCHWING STETTER								
Поставщик: ШВИНГ ШТЕТТЕР. 123610, Москва, Краснопресненская наб., д. 12, Гостиница «Международная 2», квартира 1412. Тел. (495) 258–1412, факс (495) 258–2092								
WP750	38	65	н. д.	150	1000	37	2900	4377×1680×1925
WP750	54	59	н. д.	180	1000	45	2900	4377×1680×1925
BP8800	88	169	н. д.	180	2000	419	10000	8250×2460×3210
BP8800	143	86	н. д.	230	2000	419	10000	8250×2460×3210
1500HDR	29/49	101/56	н. д.	200	1600	55	5000	5680×1680×2030
1500HDR	3865	101/56	н. д.	200	1600	74	5000	5680×1680×2030
BP4800	61/98	169/100	н. д.	180	2000	273/160/200	8000	6948×1914×2476
BP4800	43/66	243/156	н. д.	180	2000	273/160/200	8000	6948×1914×2476
BP4800	53/81	163/104	н. д.	200	2000	273/160/200	8000	6948×1914×2476
BP2800	56/97	101/56	н. д.	200	1600	132	5000	5725×1937×2019
BP2800	58/100	101/56	н. д.	200	1600	132	5000	5725×1937×2019
BP8000	55/87	201/129	н. д.	180	2000	264/334	11500	8065×2400×2675
BP8000	68/107	163/104	н. д.	200	2000	264/320	11500	8065×2400×2675
BP8000	68/107	163/104	н. д.	200	2000	264/320	11500	8065×2400×2675

ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Название прибора	Применяемые стандарты	Назначение прибора/описание	Технические характеристики
Производитель/торговая марка INFRATEST /ГЕРМАНИЯ			
Поставщик: ООО «Компания Би Эй Ви». Россия, Москва, Кантемировская ул, д. 58. Тел. +7 (495) 221-0433 (многоканальный). E-mail: info@bavcompany.ru; http://www.bavcompany.ru			
Статический прибор для определения модуля упругости дорожной одежды	DIN 18134-2001 BS 1377 ASTM D1194/95/96	Определение модуля упругости дорожной одежды посредством измерения просадки нагрузочной плиты Ø 300 мм. под статической нагрузкой	Гидравлическая система 100 кН манометр Ø160 мм., диапазон индикации 0 – 290 бар/0–0,8 МН/м ² Механический индикатор перемещений с точность 0,01 мм Складная база
Асфальтоанализатор 20-1100	EN 12697/1 ГОСТ 12801-98 ГОСТ 9128-2009 ASTM AASHTO	Определение состава асфальтобетонной смеси, экстракция вяжущего	Среднее время экстракции 45-60 мин Полностью закрытый цикл экстракции Виды воздействия на асфальтобетонную смесь: • Температурное • Ультразвуковое • Растворитель • Перемешивание вращением барабана Производительность дистилляции от 10 до 35 л/ч Водяное охлаждение
Асфальтоанализатор ПК 20-11000	- II – II -	- II – II -	- II – II – Сенсорная система управления на русском языке

Название прибора	Применяемые стандарты	Назначение прибора/описание	Технические характеристики
Установка для проведения испытаний на колеобразование	EN 12697/22 ОДМ 218.3.017-2011	Оценка устойчивости образцов из асфальтобетонной смеси к колеобразованию	макс. габариты образцов 430 x 280 мм высота образцов 40...120 мм роликовое колесо Ø 203 мм, шир. 50 мм, с резиновой накладкой толщиной 20 мм путь прокатывания колеса 230 мм путь измерения 65...165 мм нагрузка 710 Н обеспечиваемая температура в процессе исследований 30..70 °С диапазон измерения усадки 0..20 мм, разрешающая способность 0.01 мм габариты 2500 x 700 x 1500 мм Сеть 380 В, 50 Гц, 4 кВт Сенсорное управление со встроенного компьютера
Секторный уплотнитель	EN 12697/33 part 5.2 ОДМ 218.3.017-2011	Приготовление образцов из асфальтобетонной смеси, в т.ч. для дальнейшего испытания на колеобразование	Усилие уплотнения до 30 кН Радиус уплотняющего сектора 550 мм Размер готовых образцов до 820 x 300 мм Высота готового образца 40...120 мм
Динамическая испытательная машина	EN 12697-24...26 Part A,B,C,D,E	Оценка поведения асфальтобетона в условиях приложения к нему динамических циклических нагрузок	Максимальная нагрузка 10...100 кН Объем температурной камеры 53...720 л Диапазон испытательных температур -70...+60 °С Объем испытательной камеры 240 л (450 л.) Диапазон испытательных температур -40...+60 °С Размер испытываемых образцов 160 x 40 x 40 мм Максимальная нагрузка: 20 кН Разрешающая способность датчиков измерения перемещений: 0,05 µm Виды проводимых исследований: Испытание на одноосное растяжение (тест 7.1 UTST) Испытание по методу температурного напряжения (тест 7.2 TSRST) Испытание на релаксацию напряжений (тест 7.3 RT) Испытание на ползучесть при растяжении (тест 7.4 TCT)
Установка TRAVIS для низкотемпературных исследований асфальтобетона	EN 12697-46	Оценка поведения асфальтобетона в условиях низких температур	Разрешающая способность датчиков измерения перемещений: 0,05 µm Виды проводимых исследований: Испытание на одноосное растяжение (тест 7.1 UTST) Испытание по методу температурного напряжения (тест 7.2 TSRST) Испытание на релаксацию напряжений (тест 7.3 RT) Испытание на ползучесть при растяжении (тест 7.4 TCT)
Производитель/торговая марка ZORN INSTRUMENTS/ГЕРМАНИЯ			
Поставщик: ООО «Компания Би Эй Ви». Россия, Москва, Кантемировская ул, д. 58. Тел. +7 (495) 221-0433 (многоканальный). E-mail: info@bavcompany.ru; http://www.bavcompany.ru			
Динамический прибор для определения модуля упругости дорожной одежды ZFG 3.0	TP BF – StB Part B 8.3	Определение модуля упругости дорожной одежды посредством измерения ускорения нагрузочной плиты Ø 300 мм. под динамической нагрузкой	Диапазон измерений 15-70 МН/м ²
Производитель/торговая марка TRANSTECH/США			
Поставщик: ООО «Компания Би Эй Ви». Россия, Москва, Кантемировская ул, д. 58. Тел. +7 (495) 221-0433 (многоканальный). E-mail: info@bavcompany.ru; http://www.bavcompany.ru			
Прибор PQI-380 для определения плотности и степени уплотнения асфальтобетонных покрытий		Оперативное определение плотности и степени уплотнения асфальтобетонных покрытий, контроль плотности в процессе укладки	Определение плотности, степени уплотнения и температуры покрытия Глубина измерения 25...100 мм; Вес 6,44 кг Время перезарядки батарей 4 часа Цветной сенсорный дисплей Русифицированное меню Встроенный GPS датчик Встроенный тест блок для проверки прибора на соответствие заводским настройкам
Прибор SDG 200 для определения плотности и степени уплотнения асфальтобетонных покрытий		Оперативное определение плотности грунта, контроль уплотнения	Определение плотности, степени уплотнения и влажности грунта Глубина измерения 30 см; Вес 6,44 кг Время перезарядки батарей 4 часа Цветной сенсорный дисплей Русифицированное меню Встроенный GPS датчик Встроенный тест-блок для проверки прибора на соответствие заводским настройкам

ВИБРАЦИОННЫЕ ПИТАТЕЛИ

Модель	Наибольшая допустимая крупность материала, поступающего в питатель, мм	Производительность, м ³ /ч	Длина колосниковой решетки, мм	Мощность двигателя привода, кВт	Число (Гц)/двойная амплитуда (мм) колебаний	Эксплуатационная масса, т
Производитель/торговая марка НПК «МЕХАНОБР-ТЕХНИКА»						
Поставщик: Научно-производственная корпорация «МЕХАНОБР-ТЕХНИКА». 199106, Россия, Санкт-Петербург, В. О., 22 линия, д. 3. Тел.: (812) 331 02 42; 331 02 43; факс: (812) 327 75 15. E-mail: sales@npk-mt.spb.ru; http://www.mtspb.com, http://www.mtsplab.ru						
ПЭ 1	10	0,38	450×100 ¹⁾	-	-	0,032
ПЭ 1,8	35	6	600×180 ¹⁾	0,7	-	0,027
ПЭ 3,6	90	25	940×360 ¹⁾	0,15	-	0,136
ПЭ 5×12	120	50	1200×500 ¹⁾	0,3	-	0,260
ПЭ 5×16	120	30	1600×500 ¹⁾	0,3	-	0,270
ПЭ 7	180	60	1800×700 ¹⁾	0,5	-	1,200
ПЭ 10	250	90	2000×1000 ¹⁾	1,2	-	1,500
ПЭ 12	300	150	2000×1200 ¹⁾	2,5	-	1,600
ПЭ 15	400	300	2500×1500 ¹⁾	-	-	2,580

¹⁾ размеры рабочей части лотка, мм

Модель	Наибольшая допустимая крупность материала, поступающего в питатель, мм	Производительность, м ³ /ч	Длина колосниковой решетки, мм	Мощность двигателя привода, кВт	Число (Гц)/двойная амплитуда (мм) колебаний	Эксплуатационная масса, т
Производитель/торговая марка METSO						
Поставщик: ЗАО «МЕТСО МИНЕРАЛЗ СНГ» Санкт-Петербург (головной офис компании Metso в России): 196158, Россия, Санкт-Петербург, Пулковское шоссе, 40, корп. 4, лит. «А», тел.: +7 812 333 40 00, факс: +7 812 333 40 01; http://www.metso.com/ru						
VF452-2V	700	450	5200	15		5,75
VF561-2V	900	750	6100	30		7
VF661-2V	1200	1000	6100	30		10,5
VF866-2V	1500	1800	6600	55		15,0
LH1848-1G		1500	4800	37		9,98
LH1861-1G		1800	6100	37		11,57
LH2142-1G		2000	4200	37		10,98
LH2148-1G		2250	4800	37		11,68
LH2161-1G		2500	6100	55		12,7
LH2461-1G		3000	6100	55		16,8
LH2473-1G		3250	7300	75		18
LH2485-1G		3500	8500	75		21,5
LH3061-1G		3800	6100	90		24,5
LH3073-1G		4000	7300	90		27
VG527-2V	900	500	2700	15		
VG540-3V	900	600	4000	15		
VG635-3V	1000	750	3500	22		
VG645-3V	1200	1000	4500	30		
VG745-3V	1350	1200	4500	30		
VG860-4V	1500	1500	6000	55		
PF525	900	500	2500	11		
PF561	900	600	6100	15		
PF635	1000	750	3500	15		
PF661	1200	1000	6100	30		
HRBM 6012	700	600	6000	45		9,7
HRBM 6015	900	900	6000	55		11,0
HRBM 6517	1050	1100	6500	75		13,0
HRBM 7019	1300	1300	7000	90		15,2
Производитель/торговая марка SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION						
Поставщик: ООО «Карьер-Сервис» - официальный дистрибьютор Sandvik Construction. 197375, Санкт-Петербург, ул. Репищева, д. 20 А. Тел.: (812) 449-4406, факс: (812) 449-4403. e-mail: info@qsspb.ru ; http://www.qsspb.ru . www.sandvik.com Представительства: Петрозаводск, Москва, Екатеринбург, Кемерово, Хабаровск, 8 800 700-4406 звонок по России бесплатный						
SP0715	225	30-160	1500	2×1,2	н. д.	н. д.
SP0818	275	40-210	1750	2×2,3	н. д.	н. д.
SP1020	325	60-320	2000	2×2,3	н. д.	н. д.
SP1020H	325	80-380	2000	2×2,7	н. д.	н. д.
SP1030	325	60-300	3000	2×2,3	н. д.	н. д.
SP1030H	325	100-500	3000	2×2,7	н. д.	н. д.
SP1320	425	70-360	2000	2×2,3	н. д.	н. д.
SP1320	425	90-550	2000	2×2,7	н. д.	н. д.
SP1325	425	100-500	2500	2×2,7	н. д.	н. д.
SP1325H	425	120-600	2500	2×4,5	н. д.	н. д.
Производитель/торговая марка TELSMITH, AN ASTEC COMPANY						
Поставщик: ООО «АСТЕХ Индастриз». 199034, Санкт-Петербург, В.О., 13 линия, д. 6-8, пом. 35Н. Тел. (812) 703-35-08/09; факс (812) 703-35-08. E-mail: mail@roadtec.ru ; www.roadtec.ru						
вибрационные колосниковые питатели						
36	900	300-900	1500	15	—	3,1-3,7
42	1100	400-1000	1500	20	—	3,4-3,8
48	1200	450-1300	1500	30	—	3,5-9,3
54	1400	500-1500	1500	40	—	9,2-10,5
60	1500	550-1700	1500	40	—	9,7-11,0
72	1800	700-2000	1500	45	—	11,1-11,7

Модель	Наибольшая допустимая крупность материала, поступающего в питатель, мм	Производительность, м ³ /ч	Длина колосниковой решетки, мм	Мощность двигателя привода, кВт	Число (Гц)/двойная амплитуда (мм) колебаний	Эксплуатационная масса, т
Производитель/торговая марка KPI-JCI						
Поставщик: ООО «АСТЕХ Индастриз». 199034, Санкт-Петербург, В.О., 13 линия, д. 6-8, пом. 35Н. Тел. (812) 703-35-08/09; факс (812) 703-35-08. E-mail: mail@roadtec.ru; www.roadtec.ru						
Консультируйтесь у поставщика оборудования						

ПИТАТЕЛИ ЛЕНТОЧНЫЕ (ПЛАСТИНЧАТЫЕ)

Модель	Производительность, м ³ /ч	Крупность материала, мм	Ширина ленты (полотна), мм	Скорость движения ленты (полотна), м/с	Мощность привода, кВт	Расстояние между осями барабанов, мм	Эксплуатационная масса, т	Габаритные размеры, мм
Производитель/торговая марка KPI-JCI, AN ASTEC COMPANY								
Поставщик: ООО «АСТЕХ Индастриз». 199034, Санкт-Петербург, В.О., 13 линия, д. 6-8, пом. 35Н. Тел. (812) 703-35-08/09; факс (812) 703-35-08. E-mail: mail@roadtec.ru; www.roadtec.ru								
24	28–300		457	=//=	=//=	=//=	=//=	=//=
30	35–400		610	=//=	=//=	=//=	=//=	=//=
36	95–400		914	=//=	=//=	=//=	=//=	=//=
42	135–550		1067	=//=	=//=	=//=	=//=	=//=
48	180–750		1219	=//=	=//=	=//=	=//=	=//=
60	280–1700		1524	=//=	=//=	=//=	=//=	=//=
72	400–2500		1829	=//=	=//=	=//=	=//=	=//=
Производитель/торговая марка OSBORN, AN ASTEC COMPANY								
Поставщик: ООО «АСТЕХ Индастриз». 199034, Санкт-Петербург, В.О., 13 линия, д. 6-8, пом. 35Н. Тел. (812) 703-35-08/09; факс (812) 703-35-08. E-mail: mail@roadtec.ru; www.roadtec.ru								
D4-D9	До 15 000	-	До 3200					Консультируйтесь у поставщика оборудования

КОНВЕЙЕРЫ

Модель	Ширина ленты, мм	Скорость ленты, м/с	Расстояние между центрами барабанов (длина конвейера), м	Высота разгрузки, м	Мощность двигателя привода, кВт	Масса, т
Производитель/торговая марка KPI, AN ASTEC COMPANY						
Поставщик: ООО «АСТЕХ Индастриз». 199034, Санкт-Петербург, В.О., 13 линия, д. 6-8, пом. 35Н. Тел. (812) 703-35-08/09; факс (812) 703-35-08. E-mail: mail@roadtec.ru; www.roadtec.ru						
2 (мобильные)	500–1200	0,5–3,0		до 100	консультируйтесь у поставщика оборудования	консультируйтесь у поставщика оборудования
11 (радиальные штабелеры)	500–1200	0,5–3,0		до 100		
12 (мобильные)	500–1200	0,5–3,0		до 100		
13 (мобильные)	500–1200	0,5–3,0		до 100		
31	500–1200	0,5–3,0		до 100		
33 (телескопические)	500–1200	0,5–3,0		до 100		
35 (с фиксированной высотой)	500–1200	0,5–3,0		до 100		
36 (опорная мачта)	500–1200	0,5–3,0		до 100		
475 (большой протяженности)	500–1200	0,5–3,0		по требованию		
Производитель/торговая марка METSO						
Поставщик: ЗАО «МЕТСО МИНЕРАЛЗ СНГ» Санкт-Петербург (головной офис компании Metso в России): 196158, Россия, Санкт-Петербург, Пулковское шоссе, 40, корп. 4, лит. «А», тел.: +7 812 333 40 00, факс: +7 812 333 40 01; http://www.metso.com/ru						
NC	500–1600	до 2,2		5–150	по требованию заказчика	в зависимости от геометрических параметров и условий работы
TBC	350–1600	до 2,2		1,5–20		
EBC	350–1200	0,2–0,8		0,5–2,5		
TEC	350–1600	рассчитывается в зависимости от геометрических параметров и условий работы		1,5–4,0		
Производитель/торговая марка SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION						
Поставщик: ООО «Карьер-Сервис» - официальный дистрибьютор Sandvik Construction. 197375, Санкт-Петербург, ул. Репищева, д. 20 А. Тел.: (812) 449–4406, факс: (812) 449–4403. e-mail: info@qsspb.ru; http://www.qsspb.ru. www.sandvik.com						
Представительства: Петрозаводск, Москва, Екатеринбург, Кемерово, Хабаровск, 8 800 700–4406 звонок по России бесплатный						
конвейерные системы транспортировки, включающие магистральные конвейеры производительностью 100–20 тыс. т/ч. Специальные конвейеры — трубные; крутонаклонные; с вертикальным подъемом; ленточные питатели, а также конвейеры с другими специальными погрузочными функциями; складские системы, включающие заборщики и отвалообразователи						



Конгресс по строительству

Конструктивный диалог
о точках роста
и возможностях
развития
строительной отрасли
на Северо-Западе России



19 апреля 2017

Санкт-Петербург
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

Официальная
поддержка:



В рамках
Международной выставки:



Организатор
Группа компаний ITE
+7 (812) 380-60-14
build@primexpo.ru



Условия участия на сайте:
worldbuild-spb.ru

12+