

Schlüsselbauer Technology GmbH & Co KG, 4673 Гаспольтхофен, Австрия

Высокая степень автоматизации и технические новации обеспечивают возможность изготовления больших партий бетонных труб с использованием полиэтиленовых футеровочных инлайнеров

Презентация новой системы труб Perfect Pipe в рамках выставки bauma 2010 в Мюнхене вызвала значительный интерес. Система труб Perfect Pipe объединяет в себе преимущества надежных труб и износостойких пластиковых систем, так как отличается высокой статистической устойчивостью к нагрузкам и устойчивостью к воздействию химически агрессивных веществ. С момента презентации на выставке bauma 3 года назад компания Schlüsselbauer активно занялась автоматизацией и усовершенствованием своих производственных технологий. Это означало увеличение эффективности за счет внедрения новых продуманных автоматизированных процессов с целью оптимизации производства системы Perfect Pipe и вместе с тем возможность продажи их по ценам, более интересным для рынка. Почти год назад на производственной площадке Брайзах на заводе железобетонных конструкций компании Mueller была установлена и запущена первая установка для производства труб Perfect Pipe от Schlüsselbauer, модернизация которой продолжилась и в условиях завода. Основной продукцией компании Mueller до сих пор были смотровые колодцы. Сама компания была одним из поставщиков монолитных колец с днищем, использующих технологию Perfect от Schlüsselbauer. Желание инвестировать в производство бетонных труб совпало по времени с презентацией системы Perfect Pipe.

■ Марк Кюпперс, CPI worldwide, Германия ■

Завод железобетонных конструкций компании Mueller разрабатывает, производит и реализует сборные железобетонные конструкции для подземного строительства. С целью защиты окружающей среды, в частности, земли и грунтовых вод, компания Mueller изготавливает качественные и надежные канализационные системы. В течение долгих лет они представлены распределительными колодцами или колодцами специальной конструкции. Для осознанного использования такого ресурса, как

вода, завод железобетонных конструкций компании Mueller разрабатывает и производит системы удерживания и фильтрации дождевой воды.

Семейное предприятие Mueller вот уже 125 лет на рынке и успешно управляется несколькими поколениями семьи. Когда 10 лет назад определялись направления будущей деятельности, Йоахим Штрак, второй директор и совладелец компании, поддержал своего дядю Зигфрида Мюллера, который до того момента был единственным руководителем компании. Завод железобетонных конструкций компании Mueller владеет на сегодняшний день тремя про-

изводственными площадками, используемыми также для реализации производимой продукции. Базовое предприятие находится в Аахерне, в 50 километрах к югу от Карлсруэ, в стратегической близости от автобана А5. Дочернее предприятие находится в Брайзах-Гюндлинге, в 10 километрах к западу от Фрайбурга, также недалеко от автобана А5. Третья площадка находится к северу от Штутгарта - в Кирхардте на автобана А6 и управляется дочерней компанией MRB.

Дочернее предприятие в Брайзах-Гюндлинге было создано в 2006 году и использовалось компанией Mueller исключительно для производства колод-



Система Perfect Pipe на производстве компании Mueller в Брайзахе. Производство на нескольких участках полностью автоматизировано



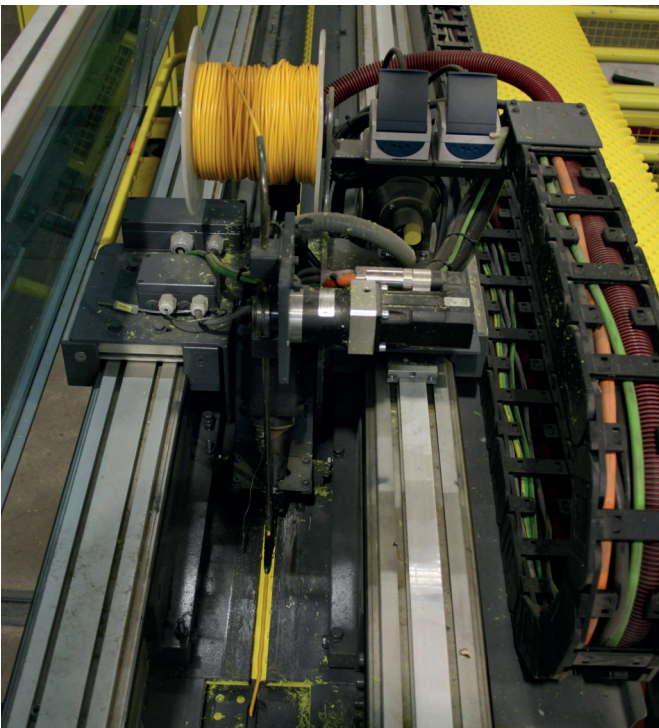
Раскрой полиэтиленовой пленки с рулона для изготовления инлайнеров



Точно отрезанная полиэтиленовая пленка загружается в сварочную установку



По завершении процесса сварки сварочный шов проверяется на прочность на разрыв



Срезы полиэтиленовой пленки свариваются с использованием полиэтиленовой сварочной проволоки

цев. Один из производственных цехов на территории предприятия сдавался в аренду третьим лицам, но впоследствии он стал использоваться для производства бетонных труб. После того, как арендатор отказался от производства, было принято решение о начале производства труб Perfect Pipe и компания Mueller в начале 2012 года сама приступила к использованию этого производственного цеха. Существующие производственные установки, начиная смесительной установкой и заканчивая транспортной системой, были демонтированы, а в цехе было создано новое производство труб Perfect Pipe. Это стало часом рождения производства бетонных труб при заводе железобетонных конструкций компании Mueller.

Perfect Pipe – литые трубы со встроенными футеровочными инлайнерами из полиэтилена

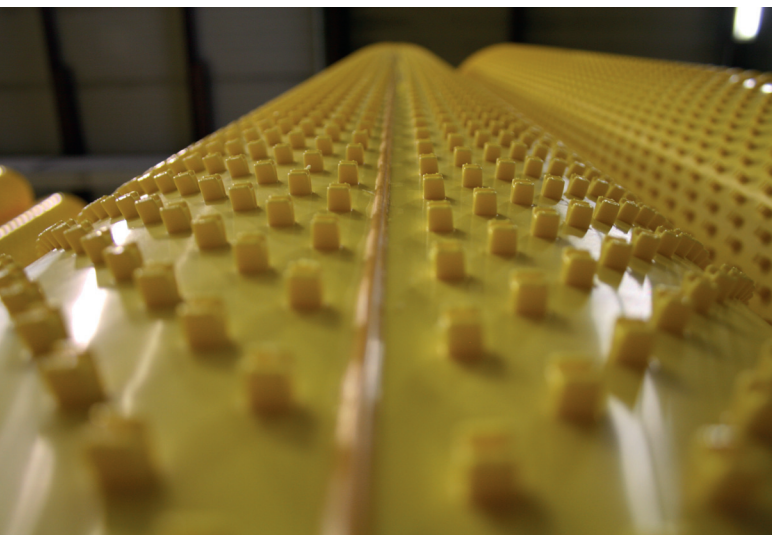
Идея системы Perfect Pipe заключается в выполнении важнейших требований, предъявляемых к трубам для канализационной системы, за счет создания прочного соединения инлай-

неров из высококачественного полимера и труб из высокопрочного бетона. По существу, это - высокая устойчивость к действию химических веществ, статистическая прочность даже в случае значительных транспортных нагрузок, простота эксплуатации на строительной площадке, а также значительная безопасность в процессе производства, установки и эксплуатации. При разработке экономичной технологии производства ставка была сделана на новую систему от компании Schlüsselbauer, специализирующейся на разработке новейших технологий, и с момента презентации системы Perfect Pipe в 2010 году заинтересованность в этом направлении лишь крепла.

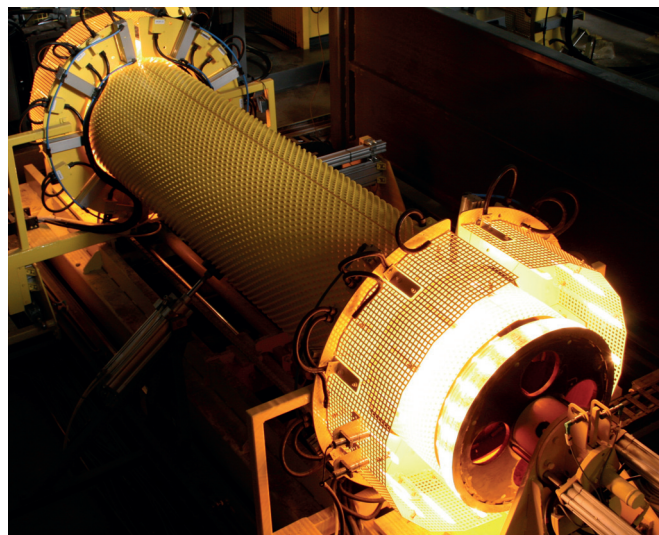
Внутреннее устройство системы Perfect Pipe – инлайнеры

Первым этапом производства системы Perfect Pipe является подготовка инлайнеров. Они изготавливаются из качественного полиэтилена, устойчивого к действию химических веществ с РН порядка 1, износостойчивого и пригодного для сварки. Последующее соединение инлайнеров с окружающей их бетонной трубой обеспечивается за счет многочисленных мелких крючков на их задней поверхности. Плотность размещения крючков определяется участком трубы: в области муфты, на которую приходятся большие нагрузки, расположено больше крючков, чем в средней части. Геометрия крючков обеспечивает надежность соединения. Прочность фиксации на крючок составляет более 250 Н. В зависимости от потребностей возможно использование материалов различной толщины в диапазоне от 1,65 до 2,00 мм.

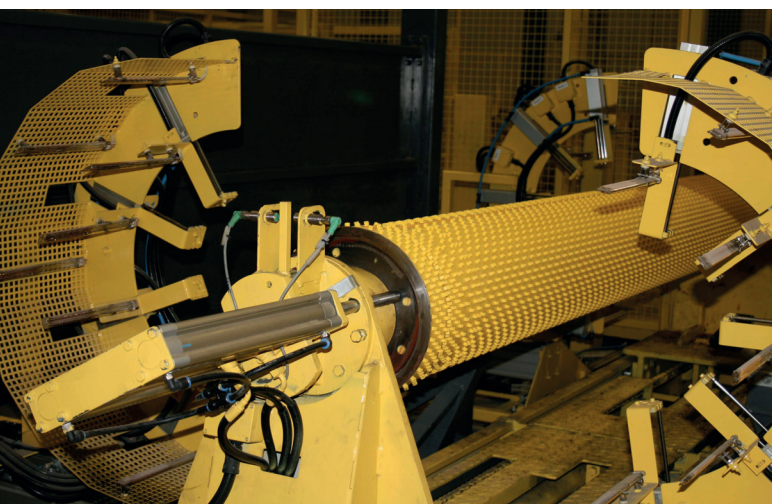
В компании Mueller используются пленка толщиной порядка 1,65 мм. Перед столом для раскроя установлены две катушки (шириной 1,00 и 3,00 м), с которых отматывается нужное количество материала. Катушки рассчитаны на трубы стандартной длины порядка 1,00 и 3,00 м. Это значит, что на материале расположено указанное выше количество крючков. На внешних поверхностях, которые в дальнейшем станут местами формирования муфт, большее количество крючков. Для изготовления трубы с желаемым внутренним диаметром отмеряется пленка необходимого размера (внутренняя рабочая поверхность



Готовый полиэтиленовый инлайнер с многочисленными крючками для оптимального соединения с бетоном



Сформированная муфта



Процесс формования муфты на термопласте



В процессе заливки бетона форма помещается подвижный стол

трубы) и автоматически отрезается дисковой пилой.

Полиэтиленовая пленка подается в сварочный автомат, который поворачивает ее таким образом, чтобы оба края были состыкованы. С помощью сварочного робота, использующего полиэтиленовую сварочную проволоку, формируется сварочный шов, и оба края пленки прочно свариваются друг с другом. Сварочный робот также является нововведением, ведь до сих пор на рынке еще не было ни одной системы, которая могла бы выполнить поставленные задачи в соответствии с требованиями компании Schlüsselbauer.

После сварки из пленки формируются инлайнер. Он извлекается из сварочной установки и подвергается проверке. На тестовом стенде один из операторов проверяет прочность на разрыв сварного соединения с обоих краев инлайнера. Компания Mueller предлагает не только

трубы стандартной длины, но и фасонные трубы длиной до 2,50 м. Так как пленка, в связи с большим количеством крючков в области муфты, не может быть сильно укорочена с внешних краев, с роликов шириной 1,00 и 3,00 м срезаются куски соответствующей длины, что необходимо для формирования длины трубы, изготовливаемой на заказ. Дополнительные поверхности срезов свариваются затем друг с другом.

От пластикового инлайнера к готовой трубе

Инлайнер подается операторами на поточную линию. С этого момента начинается автоматическое выполнение всех операций, в том числе очистка и смазка форм. На первом рабочем участке в процессе гибки термопластом концом инлайнера придается форма, соответствующая контуру соединительной муфты.

Затем инлайнер фиксируется на жестком стальном сердечнике. Компания Schlüsselbauer с этой целью разработала запатентованную систему усадки, с помощью которой стальной стержень легко и быстро укорачивается. Укороченный сердечник вставляется в инлайнер, после чего гидравлическим способом ему придается желаемая форма, то есть его размер увеличивается, а инлайнер плотно обтягивает формовочный стержень.

С помощью крана-робота подготовленный стержень извлекается с установки и перемещается на следующий участок. Здесь уже находится подходящая форма, ожидающая этот стержень. Один из операторов заранее очищает и смазывает форму. С помощью крана стержень устанавливается в форму, автоматически фиксируется в нем, после чего форма закрывается. После выполнения этих операций форма готова к заливке



Заполненная форма покидает участок заливки



Кран забирает заполненную форму

бетона и отправляется на специальный участок, где она вместе с другими формами ожидает отправки на участок заливки бетона. Благодаря этому участку решается проблема простоя участка заливки бетона. В последующем формы автоматически подаются на участок заливки бетона и по отдельности заполняются бетоном. Производство методом литья обеспечивает бережное отношение ко всем элементам – инлайнерам, формам, стержню. Для подготовки бетона компания Mueller использует установку Тека, которая раньше использовалась для производства труб.

Формы для труб с плоской подошвой сверху имеют небольшой разрез, через который подается бетон. Выпускная воронка под смесительной установкой зафиксирована, скорость подачи регулируется автоматически или оператором с пульта управления на участке заливки бетона. Для обеспечения равномерного заполнения форма устанавливается на подвижном подъемно-качающемся столе под выпускной воронкой. В процессе заполнения стол перемещается вперед и назад в соответствии с длиной формы. Так обеспечивается равномерное заполнение бетоном формы. Для удаления воздуха из бетона форма на столе перемещается не только в продольном направлении, но и постоянно слегка покачивается.

Подобная технология заливки бетона является результатом интенсивных пробных работ компании Mueller, хорошо зарекомендовавшим себя. Конечный продукт отличается идеально гладкой поверхностью без заметных дефектов. Так как заполнение формы и удаление воздуха из него осуществляются через небольшой разрез, компания Mueller скорректировала скорость заливки бетона для получения оптимальной поверхности продукции. Среднестатистическая производительность участка для заливки бетона составляет 8-10 форм длиной 3,00 метра в час.

После заполнения формы она перемещается с участка заливки бетона и захватывается следующим краном-роботом. Форма перемещается по конвейерной системе на участок твердения. Бетонная труба набирает прочность в форме до следующего дня.

В то время как транспортная система перемещает готовую продукцию с участка, где она производится, на участок твердения, той же системой формы, заполненные на день раньше, подаются под кран. После уплотнения свежизготовленной продукции кран снимает форму с уже отвердевшей продукцией и перемещает ее автоматически на линию для снятия опалубки.

Формы автоматически открываются, стержень укорачивается и вытягивается. После снятия опалубки с отвердевшей продукции процесс изготовления завершен. Затем форма очищается, после чего она вновь готова к использованию.

Прежде чем готовые трубы Perfect Pipes перемещаются из цеха на склад, все трубы попадают на испытательный стенд, на котором проверяется их герметичность. Готовые трубы до перемещения на склад маркируются специальной наклейкой, на которой указывается важнейшие характеристики продукции и дата производства.

В отличие от колодцев типа Perfect, каждый из которых уникален и изготавливается под заказ, трубы Perfect Pipes изготавливаются как массовая номенклатура и поэтому могут быть отгружены в момент получения заказа. Наряду со стандартными длинами порядка 1,00 и 3,00 метров заказчикам в любой момент могут быть поставлены фасонные трубы длиной от 1,25 до 2,50 метров с шагом 25 см, диаметром от DN 250 до DN 600.

Компания Mueller убедилась в возможностях системы труб Perfect Pipe

Производство бетонных труб играло важной роли в истории компании Mueller. Компания специализировалась исключительно на производстве широкого ассортимента бетонных колодцев и смогла утвердиться на рынке со своей продукцией. Рынок бетонных труб обслуживается многими крупными производителями бетонных труб региона. Активная борьба на рынке труб оказывает значительное влияние на стоимость погонного метра. По мнению Йоахима Штрака, запуск нового производства, специализацией которого являются традиционные железобетонные трубы, не был бы целесообразен.

Слабым местом классической бетонной трубы (с круглым внешним контуром) является риск дефектной укладки и возможность разрушения бетона под



Процесс снятия опалубки с трубы Perfect Pipes



Все трубы проверяются на герметичность прежде, чем они покидают участок, где с них снимается опалубка



Готовая труба с плоской подошвой при перемещении на внешний склад

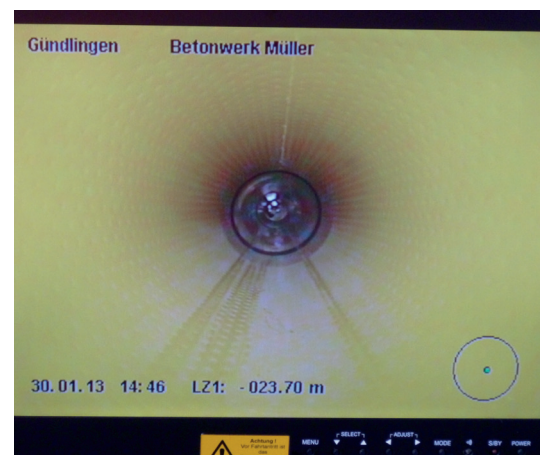
действием агрессивных сточных вод. Эти проблемы были решены трубами Perfect Pipe. Исполнение в виде трубы с плоской подошвой с простой и эффективной соединительной системой со шворнем обеспечивает безопасность и надежность положения канализационной системы. Риск разрушающего действия химикалий на бетон изнутри решается за счет инлайнеров.

«Совместно с компанией Schlüsselbauer мы можем автоматизировать наше производство труб методом литья. В конце концов, почти все операции были автоматизированы, так что в будущем для обслуживания всего производства потребуется от 2 до 3 сотрудников», - рассказывает Йоахим Штрак, выражая свое отношение к новому производству. «Кроме того, теперь мы можем предложить своим клиентам трубы, качество которых соответствует качеству колодцев Perfect. Об этом мы мечтали долгое

время, более того, теперь мы можем предложить соответствующий продукт по разумной цене».

Трубы Perfect Pipe – массовое производство качественных труб с минимальной продолжительностью рабочих операций

Основной специализацией завода железобетонных конструкций компании Mueller являются трубы с плоской подошвой. Бетон заливается в горизонтальном положении формы. В соответствии с альтернативной концепцией оборудования компании Schlüsselbauer трубы изготавливаются классической круглой формы или других форм сечений. Отличие заключается в том, что формы заполняются не в горизонтальном, а в вертикальном положении. Заливка бетона выполняется в стоящую вертикально форму, что обеспечивает возможность изготовления продукции различной гео-



Перемещение камеры внутри трубы Perfect Pipe+ показывает внутреннюю обшивку с использованием коррозионностойкого полиэтиленового инлайнера

метрии и такую производительность, которая могла бы превзойти эффективность обычного оборудования.



Инлайнеры изготавливаются различной длины и номинальных диаметров



Геометрии патрубков колодца Perfect и труб Perfect Pipe согласованы

ДАЛЬНЕЙШАЯ ИНФОРМАЦИЯ

SCHLÜSSELBAUER

SCHLÜSSELBAUER TECHNOLOGY GmbH & Co KG
Hörbach 4
4673 Gaspoltshofen, Österreich
T +43 7735 7144 0
F +43 7735 7144 56
sbm@sbm.at . www.sbm.at
www.perfectsystem.eu



BETON MÜLLER

Bernhard Mueller GmbH
Gewerbegebiet Heid
Ambros-Nehren-Straße 7
77855 Achern, Deutschland
T +49 7841 2040 . F +49 7841 27401
info@mueller-schachttechnik.de
www.mueller-schachttechnik.de