БЕСТРАНШЕЙНАЯ САНАЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПОСРЕДСТВОМ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМУС ЛАЙН®

Robert Henich

Rädlinger primus line GmbH, Хам, Германия

Примус Лайн® – проверенная на практике система бестраншейного ремонта напорных трубопроводов для различных сред посредством применения метода реконструкции длинных трубопроводов с кольцевым пространством.



ИСТОРИЯ

Фирма Рэдлингер Примус Лайн ГмбХ – часть группы предприятий Рэдлингер, уже свыше 40 лет успешно работающей в строительной области. Сегодня эта группа предприятий относится к самым успешным строительным предприятиям Германии и специализируется прежде всего на строении дорог, инженерных сооружениях и асфальтостроении.

От идеи к успеху

Система Примус Лайн® была разработана с целью решения постоянно возникающей и стоящей немалых временных и финансовых затрат проблемы выхода из строя инфраструктурных трубопроводов.

Ещё 20 лет назад у Йозефа Рэдлингера возникла идея рукава для применения в подземном строительстве. Этот рукав должен был отличаться гибкостью, мобильностью, малым весом и тонкими стенками, но в то же время быть прочным как стальная труба.

Благодаря восприимчивости к новым идеям, 10 лет спустя были скомбинированы ноу-хау из строительной и машиностроительной области, а также из области ткачества, для нахождения творческого и эффективного решения. Специалисты группы Рэдлингер вместе с партнёрами из области науки и промышленности разработали технологию Примус Лайн®, являющуюся сегодня эталоном в сфере транспортировки газов и жидкостей

СИСТЕМА ПРИМУС ЛАЙН®

Примус Лайн® - бестраншейная технология санации напорных трубопроводов для различных сред, например воды, газа и нефти.
В основе метода лежат гибкий высоконапорный рукав и соединительная техника, разработанная специально для этой системы.

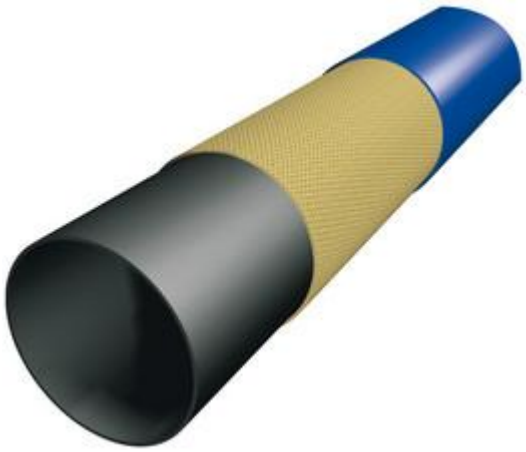


По причине своей многослойной структуры и очень незначительной толщины стенок рукав Примус Лайн предлагает гибкость и в то же время крайне высокую прочность. Внутренний слой рукава может быть выбран в соответствии со средой. Внешний слой – в независимости от среды – состоит из устойчивого к истиранию ПЭ. Между внутренним и внешним слоем находится бесшовная арамидная ткань в качестве статически несущего слоя.

Примус Лайн® изготовляется в номинальных размерах от ДУ 150 до ДУ 500.
Втягивание рукава в старые трубы происходит через маленькие котлованы, благодаря чему отпадает необходимость вскрытия дорог. Примус Лайн® не склеивается со старой трубой и является самонесущим в кольцевом пространстве.
Посредством специально разработанных высоконапорных соединителей рукав Примус Лайн на концах присоединяется к существующим трубам (из стали, литья, ПЭ или других материалов) и, тем самым, к трубопроводной сети. Специально для санации трубопроводов с низким давлением для питьевого водоснабжения была разработана система низкого давления Примус Лайн® от ДУ 150 до ДУ 300. Арамидная ткань новой системы была модифицирована, а соединительная техника переработана и тем самым приспособлена к рабочему давлению.

Примус Лайн® отличается короткими сроками санации и быстрым введением в строй и, таким образом, представляет собой не только недорогую альтернативу открытому способу санации, но и высококачественный метод обновления напорных трубопроводов.

СТРОЕНИЕ РУКАВА ПРИМУС ЛАЙН®



Внешний слой

- устойчивая к истиранию облицовка из ПЭ
- защита ткани при втягивании

Ткань Кевлар®

- бесшовная арамидная ткань
- восприятие внутреннего давления трубопровода
- восприятие требующихся при втягивании тяговых сил
- 1-слойное или 2-слойное строение рукава (толщина стенок: 6,5 или 9,0 мм)

Внутренний слой

- на основе ПЭ или ТПУ
- зависимость от среды:
    - **Примус Лайн® для питьевой воды**: лицензия на питьевую воду (KTW, W270)
    - **Примус Лайн® для газа**: разработан для крайне низкой газопроницаемости и высокой устойчивости по отношению к газовым конденсатам
    - **Примус Лайн® для нефти**: устойчив по отношению к ароматическим и алифатическим углеводородам
    - **Примус Лайн® для абразивных сред**: разработан специально для абразивных сред, например, песочно-водяных смесей.

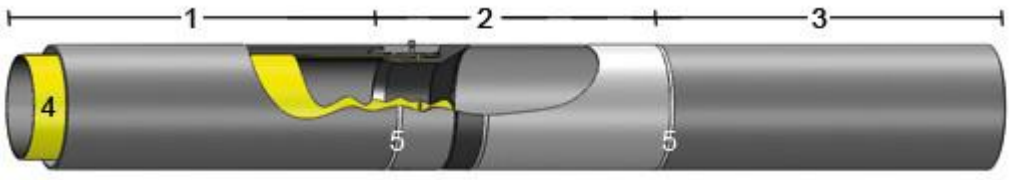


СТРОЕНИЕ СОЕДИНИТЕЛЕЙ ПРИМУС ЛАЙН®

На концах рукав Примус Лайн подключается к существующей трубе при помощи соединителей Примус Лайн. Высоконапорный соединитель состоит из формованной внутренней втулки и наружной гильзы. Наружная гильза имеет на внутренней стороне деформируемую стальную оболочку. Смола, впрессовывающаяся насосом через вентиль внешней гильзы, проталкивает стальную оболочку и, тем самым, Примус Лайн® в контуры внутренней втулки. Таким образом, после затвердения смолы образуется длительное, герметичное соединение. После закрепления соединителей на санируемом отрезке трубопровода проводится испытание на герметичность.

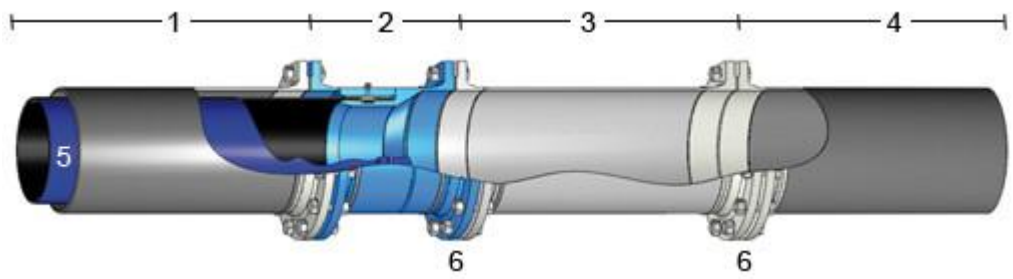
В зависимости от предъявляемых требований соединитель Примус Лайн может быть оснащён или фланцем или привариваемым концом. Это даёт возможность подключения дуговых участков, тройников или других фасонных деталей и арматур (из различных материалов).

Соединители с привариваемым концом



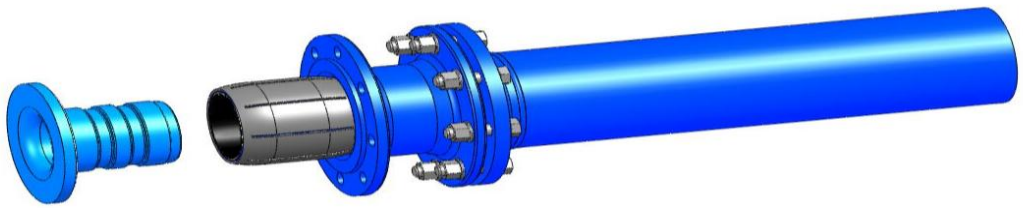
1) Старая труба
2) Соединители Примус Лайн с привариваемым концом
3) Старая труба
4) Рукав Примус Лайн
5) Сварной шов

Соединители с фланцем



1) Старая труба
2) Соединитель Примус Лайн с фланцем
3) Переходная деталь
4) Старая труба
5) Рукав Примус Лайн
6) Фланец

Соединители низкого давления



• компактная конструкция с двусторонним DIN-фланцем и эпоксидным покрытием
• готовы к эксплуатации сразу после монтажа
• демонтируемы, и тем самым могут быть использованы несколько раз
• малый вес и быстрая доставка на стройплощадку благодаря модульной конструкции

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Здесь Вы найдёте наиболее важные технические данные Примус Лайн®.

Номинальные размеры	150 - 500	ДУ	
Макс. рабочее давление (вода)	55	бар	1-слойная ткань
в зависимости от диаметра	71	бар	2-слойная ткань
Макс. рабочее давление (газ)	34	бар	1-слойная ткань
в зависимости от диаметра	45	бар	2-слойная ткань

Макс. давление на разрыв	135	бар	1-слойная ткань
в зависимости от диаметра	175	bar	2-слойная ткань
Толщина стенок	6,5	мм	1-слойная ткань
	9,0	мм	2-слойная ткань
Вес (от / до)	1,6 - 7,5	кг/м	1-слойная ткань
в зависимости от диаметра	3,0 - 9,1	кг/м	2-слойная ткань
Наружная прочность на истирание (DIN 53516)	10,5	мм³	
Макс. длина втягивания	2000	м	
Макс. длина рукава на одном барабане в завис. от диаметра	4000	м	
Прохождаемость через дуг. участки	30	градусов	
Радиус дуги	5	D	
Постоянная рабочая температура	50°	Цельсия	
Срок службы	50	лет	



ЭТАПЫ УСТАНОВКИ

1. Вывод из эксплуатации подлежащего санации трубопровода

2. Рытьё котлованов, разъединение и опорожнение линии

3. Поэтапное обследование трубы посредством передвижной ТВ-камеры с последующим анализом видеозаписей.

4. Втягивание вспомогательного троса, например при помощи ТВ-камеры

5. Грубая механическая чистка внутренней стороны трубы при помощи круглых щёток, свабов, скребков и фрезеровальных роботов

6. Позиционирование намотанного рукава Примус Лайн и тяговой лебёдки соответственно на стартовом и финишном котловане

7. Монтаж тянущей головки на рукаве Примус Лайн, а также направляющих валиков для втягивания рукава и втягивающего каната на старой трубе

8. Втягивание рукава Примус Лайн (в сложенном или несложенном виде)

9. Монтаж переходных соединителей с закреплением на старой трубе

10. Соединение отремонтированных участков линии в промежуточных котлованах и проведение испытания давлением

11. Подключение отремонтированной линии к трубопроводной сети и введение в строй.

12. Засыпка котлована

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИМУС ЛАЙН®

Примус Лайн® транспортирует

- природный газ
- нефть
- питьевую и сточную воду
- промышленную и хозяйственную воду
- солёную воду
- химикалии
- абразивные среды

Примус Лайн® санирует материалы трубопроводов и их соединения

- сталь
- пластик
- литьё
- бетон
- каменную керамику
- стеклопластик

Примус Лайн® используется

- для ремонта повреждённых линий
- для повышения давления
- для защиты от коррозии внутренней стороны трубопроводов
- в качестве обводной трубы или аварийного снабжения

ПРЕИМУЩЕСТВА БЕСТРАНШЕЙНОЙ ТЕХНИКИ САНАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ

По сравнению с открытым способом производства работ бестраншейные технологии отличаются экологическими и экономическими преимуществами.
По причине постоянно растущей плотности дорожного движения и в рамках охраны окружающей среды, с экономической точки зрения имеет смысл прокладывать трубопроводные линии без повреждения поверхности. В связи с высокой стоимостью дорожных покрытий и замены грунта или высоким уровнем грунтовых вод бестраншейный ремонт может оказаться экономичнее обычного метода уже при относительно малых глубинах.
В дополнение к этому этот метод весьма положительно сказывается на экономии народнохозяйственных средств, т.к. помогает избегать пробок и обусловленного погодой времени простоя, а также не наносит окружающей среде.

Преимущества вкратце

- незначительное влияние на ландшафт и природоохранные зоны
- работы не задерживают уличное и железнодорожное движение или судоходство
- уменьшение шума и выбросов в атмосферу
- незначительное влияние на материал имеющихся объектов
- защита флоры и фауны благодаря маленьким строительным площадкам
- долговечность благодаря использованию существующей инфраструктуры (старый трубопровод)





Особые преимущества Примус Лайн®

Простое применение

- сокращение работы машин
- быстрый ввод в эксплуатацию
- непродолжительные строительные работы благодаря большим длинам втягивания
- отсутствие либо уменьшение потребности в понижении уровня грунтовых вод
- за один раз возможна доставка до 4.000 м на транспортном барабане
- неограниченная возможность обработки свабами также во время эксплуатации
- только грубая очистка старой трубы, т.к. склеивание не требуется
- отсутствие необходимости выемки больших количеств грунта и их транспортировки
- маленькие котлованы, уменьшение объёма вскрытий дорог

Высокая допустимая нагрузка

- ремонт трубопровода, гарантирующий срок службы не менее 50 лет

- высокая плотность наружнего покрытия на истирание и разрез
- Примус Лайн® не покрывается коррозией
- устойчивость к температурам до 50° градусов Цельсия

Высокая гибкость

- втягивание также через дуговые участки до 30°
- меньшее количество котлованов благодаря высокой проходимости по дуговым участкам

Высокая эффективность

- минимальные потери в диаметре благодаря малой толщине стенок, 6,5 либо 9,0 мм
- улучшенное протекание линии

Рэдлингер Примус Лайн ГмбХ успешно сотрудничает с немецкими и зарубежными партнёрами из области санации трубопроводов. Технология Примус Лайн уже успешно используется на территории РФ.
Одним из примеров может служить совместный проект с ОАО Газпром и E.ON Ruhrgas AG по санации высоконапорного газового дюкера под рекой Обь у города Колпашево (Россия). Установка Примус Лайн ДУ 150, PN 25 с общей длиной 2.500 м.





Соответственно, имеется разрешение на применение системы Примус Лайн, выданное Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору в РФ, а также санитарно-эпидемиологическое заключение для питьевой воды. В 2011 году было реализовано несколько проектов Водоканалов в городах Екатеринбург и Вологда по санации водопроводов питьевой воды различного диаметра ДУ 150 – ДУ 500.





ПРОИЗВОДСТВО И КАЧЕСТВО

Для производства Примус Лайн® в 2008 г. был построен новый производственный цех с тремя сборочными конвейерными линиями. Этот новый цех расчитан на создание оптимальных условий для производства Примус Лайн®. Не только с производственно-технической точки зрения, но и в отношении качества продукции, были достигнуты оптимальные результаты.

Основой нашего критерия качества являются с одной стороны основоположения для проведения испытаний VP 643, разработанные в сотрудничестве с DVGW (Немецким объединением газовой и водной промышленности), а с другой – наш разработанный за последние 10 лет внутрипроизводственный стандарт, намного превышающий предписанные нормы.

В рамках контрольных испытаний, проводящихся каждые полгода, независимая испытательная лаборатория наблюдает за постоянным соблюдением предписаний VP 643, являющихся обязательным условием для получения Сертификата DVGW о проверке строительных образцов.

Чтобы гарантировать самое лучшее качество мы перед, во время и после производственного процесса проводим следующий контроль качества:

- центральная компьютеризированная регистрация производственных параметров, сообщений о неисправностях и контрольных механизмов с помощью камер и сенсоров.
- постоянный контроль отдельных слоёв / тканевых слоёв Примус Лайн® на предмет толщины стенок и структуры
- специфичное для конкретной партии испытание давлением разрыва после производства
- контроль поступающих товаров
- надлежащее хранение сырья
- регулярное наблюдение за испытательными средствами и подлежащим испытаниям эксплуатационным оборудованием

В подтверждение качества продукции и для документации результатов проверки качества каждому клиенту выдаётся сертификат о приёмке 3.1 согласно EN 10204.

Примус Лайн® сертифицирован или сертифицируется в следующих странах:

- Германия
- Россия
- Украина
- Казахстан
- Литва
- Польша
- Австрия

РЭДЛИНГЕР ПРИМУС ЛАЙН ГМБХ

У Вас есть вопросы? Вы хотите получить о нас более подробную информацию или договориться о личной встречи? Мы будем рады ответить на Ваш запрос.

Rädlinger primus line GmbH
Kammerdorfer Straße 16
93413 Cham
Phone +49 9971 4003-217, +49 9122 6318-315
Fax +49 9971 4003-123 **primusline@raedlinger.com** **www.primusline.com**

