

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА
СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ
ЛИСТ-400**

ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Основой данного предложения является технологическая линия ЛИСТ-400 предназначенная для серийного производства стеклопластиковых полиэфирных или эпоксидных труб диаметром от 100мм до 600мм.

Технологическая линия ЛИСТ-400

№	Наименование	Кол-во
1	Станок одношпиндельный намоточный с ЧПУ Максимальный диаметр – 600 мм	2
2	Камера полимеризации	1
3	Стапель-съемник входит оснастка на 3 диаметра	1
4	Стеллаж-накопитель 4-х местный	1
5	Станок для обработки концов труб с алмазным инструментом	1
6	Комплект оборудования для изготовления фитингов	1
7	Камера сушильная	2
8	Стенд гидроиспытаний входят заглушки на 3 диаметра	1
9	Запасные части	комплект
10	Шеф-монтаж, запуск	

Срок изготовления оборудования: 5-6 месяцев

Монтаж, пусконаладочные работы: 1 месяц

**Технические характеристики основного оборудования
входящего в комплекс ЛИСТ-400**

Намоточный станок Л-10:

Диаметр наматываемых изделий, мм	100-600
Масса оправки с изделием, кг	1000
Рабочая длина оправки, мм	9000
Емкость шпулярника, паковок	60
Емкость пропиточной ванны, л	24
Количество нитей нитетракта, шт	30
Угол армирования	± 15...90°
Скорость перемещения каретки, м/мин	0..20
Число одновременно управляемых координат	2
Габариты с нитетрактом, м	11,85x2,2x2,0
Установленная мощность, кВт	11



Камера полимеризации КП-1500:

Количество позиций в камере	
- до 400 мм или	5
- до 800 мм или	3
- до 1500 мм	1
Количество загрузочных ступеней	2
(что позволяет использовать камеру, как стенд выдержки для межоперационного хранения)	
Нагревательные элементы	ИФК лампы
Рабочий объем камеры, м³	50
Габариты, м	10,8x1,5x1,32
Установленная мощность, кВт	61,5



Съемник МС-320:

Диаметр снимаемых изделий, мм	до 800
Скорость перемещения каретки, м/мин	3
Усилие съема:	
- механической лебедки, кг	10000
- гидроцилиндра, кг	30000
Установленная мощность, кВт	10
Габаритные размеры, м	16,0x1,0x1,2



Камера сушильная КС-300:

Рабочий объем камеры, м³	4,5
Потребляемая мощность, кВт	26,8
Температура внутри камеры, С°	до 200
Время достижения температуры 100С°, мин	30
Габаритные размеры, м	1,56x1,62x2,4
Масса, кг	1300



Мандрели (оправки) и дополнительное оборудование

Для производства труб и фитингов необходимы мандрели (оправки), количество необходимых оправок рассчитывается из производственной программы.

Мандрели (оправки) длина рабочей части 9 м

№	Ду
1	100
2	150
3	200
4	300
5	400
6	500
7	600

Мандрели для изготовления фитингов (оправки): 90 °, 60 °, 45 °, 30 °, 15 °

№	Ду
1	100
2	150
3	200
4	300
5	400
6	500
7	600

Для производства труб и фитингов возможна поставка дополнительного оборудования.

Дополнительное оборудование

№	Наименование
1	Лабораторное оборудование
2	Емкости для дневного хранения смол
3	Устройство для нанесения кварцевого песка
4	Установка для смешивания смол

Стандарты

Стеклопластиковые (GRP) трубы классифицированные в соответствии со стандартом ASTM D 2310 и ISO 14692-1, могут производиться на данном оборудовании в соответствии со следующими стандартами: ASTM D 2310, ASTM D 2996, ASTM D 3262, ASTM D 3517, ASTM D 3754, ASTM D 4161, ASTM F 1173, ISO 14692, AWWA C 950.

Производительность линии ЛИСТ-400 при трехменной работе (максимальная)

Ду	Производительность, км/год
100	150
150	90
200	70
300	40
400	30
500	20
600	15

Общая производительность завода, составляет ориентировочно 800 тонн стеклопластика в год.

Характеристика стеклопластиковых труб

Стеклопластиковые труб являются лучшим решением при транспортировке всех видов воды, отходов химической продукции, нефти, стоков т.к. они совмещают в себе такие преимущества как коррозионная стойкость, что свойственно для пластиковых труб, и устойчивость к механическим воздействиям близкую к стали.

Физико-механические характеристики стеклопластиковых труб:

Наименование показателя	Значение
Плотность, кг/м ³	1450-2100
Коэффициент линейного расширения (осевой), 1/°C	1,5-2,4·10 ⁻⁵
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м ⁰ К)	0,3-0,4
Удельная теплоемкость, Дж/(кг ⁰ К)	900-1300

Материал стеклопластиковых труб представляет собой термически отвержденную смолу на эпоксидной или полиэфирной основе, армированную слоями из нитей стеклоровинга под определенными углами к оси трубы. Трубы изготавливаются методом спиральной намотки на вращающуюся стальную оправку стеклоровинга, пропитанного смолой с отвердителем. Отверждение осуществляется в печи при высокой температуре по специальной программе. В течение процесса отверждения, труба постоянно вращается для обеспечения равномерного распределения смолы.

Стеклопластиковые трубы применяются в:

- нефтегазовой и химической отрасли;
- жилищно-коммунальном хозяйстве;
- промышленном и гражданском строительстве;
- трубопроводах промышленных предприятий;
- калийной, угледобывающей, пищевой промышленности;
- геологоразведке.

Стеклопластики относятся к композитным материалам, поэтому трубы проектируются в соответствии со свойствами транспортируемой по трубопроводу среды и условиями эксплуатации. Схема армирования определяется в результате расчета, выполненного в

соответствии с международными стандартами на основании заданных условий монтажа и эксплуатации трубопровода.

Особое значение имеет научно обоснованный подход к разработке применяемых материалов, их сочетанию, конструкции стенки трубы и узлов стыка, намотки, режимам отверждения и технологии этих процессов.

Преимущества стеклопластиковых труб:

- абсолютно не подвержены коррозии в т.ч. электрохимической;
- стойки к химическим веществам;
- малый вес, в 4 раза легче стальных труб;
- имеют не зарастающую гладкую внутреннюю поверхность;
- быстрый монтаж при любых погодных условиях;
- высокая ремонтпригодность;
- превосходят по ряду прочностных показателей лучшие марки легированных сталей;
- по сравнению с полимерными трубами обладают пониженной горючестью, повышенными физико-механическими характеристиками, длительной прочностью, устойчивостью к перегрузкам до 1,5 рабочего давления, меньшей массой, меньшим коэффициентом температурного расширения, и большей жесткостью.

На основании исходных данных проектируемого трубопровода возможны варианты разъёмных и неразъёмных соединений. Конструктивно они разделяются на:

- фланцевые;
- муфтовые;
- раструбные: «Кей-Лок», «Раструб-Шип» и пр.

Сырье

Основное сырье, используемое для производства труб: эпоксидные смолы или полиэфирные смолы (винилэфирные), отвердители, стеклоровинги из Е-стекла, стекловаль из С-стекла. Дополнительное сырье применяется в ограниченных количествах для ускорения или замедления процессов полимеризации, а также ингредиенты для ультрафиолетовой защиты. Для повышения жесткости используются такие добавки как кварцевый песок.

Пример для эпоксидных стеклопластиковых труб:

Наименование материала	Содержание в готовом изделии
Стеклоровинг, базальтовый ровинг	70 %
Связующее:	30 %
- Смола эпоксидная ЭД-20	50 %
- Отвердитель ИЗО-МТГФА	44 %
- Смола ТЭГ-1 (ДЭГ-1)	5 %
- Ускоритель УП606/2 или «Алкофен марки А»	1 %

Шеф-монтаж, запуск и обучение

В стоимость технологической линии входит монтаж оборудования, запуск в холостую и функциональные тесты, требуется 1 месяц. Техническая помощь продолжается 2 месяца с

момента приемки оборудования. Дальнейшая техническая помощь на весь срок эксплуатации оплачивается по отдельному соглашению.

В стоимость монтажа и пуско-наладки входит обучение работников Заказчика приемам работы на оборудовании, изготовление трех типоразмеров труб по 5-10 штук из материалов Заказчика.

Трансфер технологий и ноу-хау

- Описание процесса изготовления труб на линии ЛИСТ-400.
- Паспорта на единицы оборудования
- Техническое описание по единицам оборудования.
- Инструкция пользователя-программиста.
- План размещения фундаментов.
- Комплект электрических схем.
- Чертежи общих видов единиц оборудования.
- Требования к эксплуатации оборудования и проведению Гарантийного обслуживания.
- Документация на продукцию
- Технические данные по основным и вспомогательным материалам для производства труб и фитингов.

Доставка оборудования: ориентировочный объем 3-4 контейнера.

Требования к производственной базе для размещения линии ЛИСТ-400

1. Производственный корпус:

Основная производственная площадь – не менее 500 м²

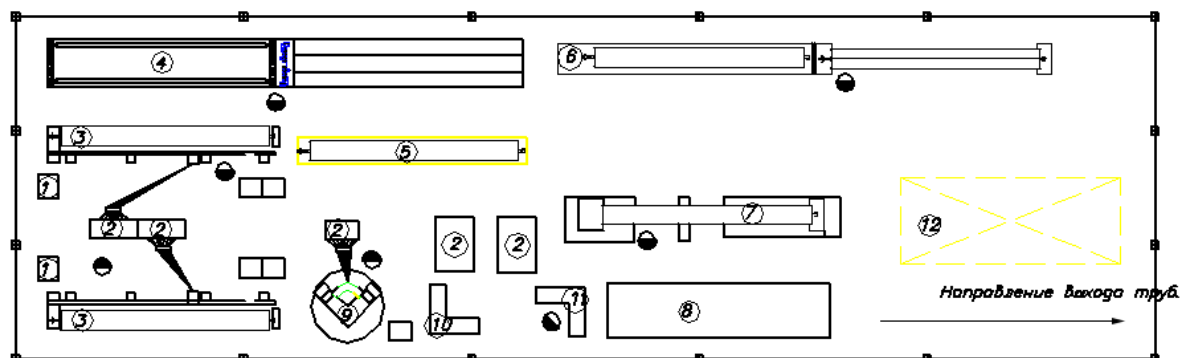
- Температурный режим не ниже +18°C;
- Общеобменная вентиляция с 3-5 кратным воздухообменом;
- Система внутреннего и наружного освещения;
- Система подачи питьевой и технической воды;
- Система подачи сжатого воздуха;
- Автоматическая система пожаротушения;
- Кран-балки грузоподъемностью 3 - 5 тонн, на участке погрузки на транспорт – исходя из массы пакета;
- Расстояние между колоннами стен не менее 12 м, между колоннами в сетке не менее 6 метров;
- Высота подкрановых путей не менее 4 метров, желательно 6 метров;
- Потребление электроэнергии: максимальная мощность 120 кВт, потребляемая мощность 80 кВт час;
- Заземление.

2. Дополнительная площадь 400 м² для размещения:

- участок приготовления связующего и подготовки материалов – 100 м²;
- участок изготовления фасонных деталей – 100 м²;
- участок гидроиспытаний, сборки, отгрузки – 200 м².

3. Площади для размещения сырья, материалов, готовой продукции 300 м²

ПЛАНИРОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ЛИСТ-400



Вариант размещения оборудования:

1. Шкаф электрический
2. Шпулярник
3. Станок радиально-перекрестной намотки
4. Камера полимеризации
5. Стеллаж подготовки оправок
6. Стапель-съемник
7. Станок для обработки концов труб
8. Стенд гидроиспытаний
9. Участок намотки отводов
10. Стенд сборки оправок отводов
11. Стенд гидроиспытаний отводов
12. Место складирования труб
13. Установка приготовления связующего

Краткое описание производственного процесса

Технологические операции изготовления труб сгруппированы по этапам:

1. Подготовительный
 2. Намоточный
 3. Полимеризационный
 4. Финишный
 5. Контрольный
 6. Транспортный
- На подготовительном этапе выполняются следующие операции: приготовление связующего; сушка стеклоровинга; раскрой стеклонаполнителя (при условии наличия в конструкции трубы стеклоткани).
 - Намоточный этап выполняется на станках намоточных с программным управлением, оснащенных пропиточно – формирующими трактами.
 - Этап полимеризации происходит в тернопечи.
 - Финишный этап изготовления изделий производится на токарно-винторезных станках с удлиненной станиной, позволяющих производить механическую обработку наружной поверхности трубы и нарезать резьбы.
 - Контрольный этап производится на стенде испытательном. Величина давления гидравлической жидкости до 20 МПа.
 - Транспортирование оправок происходит с помощью кран-балки и специальной траверсы.

Последовательность технологических операций:

1. Взвешивание компонентов связующего и их перемешивание.
2. Сушка стеклоровинга.
3. Раскрой тканевых наполнителей.
4. Установка оправки на станок намоточный и нанесение на ее поверхность антиадгезивного слоя.
5. Зарядка пропиточно-формирующего тракта связующим и стеклоровингом.
6. Изготовление герметизирующего слоя трубы: намотка и подсушка.
7. Программная намотка конструкционного слоя трубы с одновременной укладкой местных усиления тканевым наполнителем.
8. Транспортирование намотанной заготовки с оправкой в тернопечь для полимеризации.
9. Полимеризация.
10. Транспортирование полимеризованной трубы на оправке на стапель-съемник для съема трубы с оправки.
11. Транспортирование оправки на станок намоточный для следующего цикла изготовления.
12. Транспортирование трубы на токарно-винторезный станок для механической обработки.
13. Транспортирование трубы на стенд гидравлических испытаний.
14. Транспортирование испытанной трубы на упаковку.

ФОТОГРАФИИ ВЫПОЛНЕННЫХ ПРОЕКТОВ



