



ОЛЬМАКС

115280, г.Москва, ул.Автозаводская, д.25
тел.:+7(495)792-5944 факс:+7(495)792-5946
www.olmax.ru

Некоторые аспекты сварки геомембран

Докладчик: В.Л. Павлов
Директор УКЦ «Ольмакс-Инвест»

2015 г.

Некоторые аспекты сварки геомембран

Геомембрана – рулонный изолирующий материал, применяющийся в строительстве для [гидроизоляции](#). Основное свойство геомембраны – полная водонепроницаемость в течение ресурсного срока эксплуатации, соответственно к сварным соединениям предъявляются требования по герметичности. (100% контроль герметичности)



Рис. 1 – Типичный объект для использования геомембраны

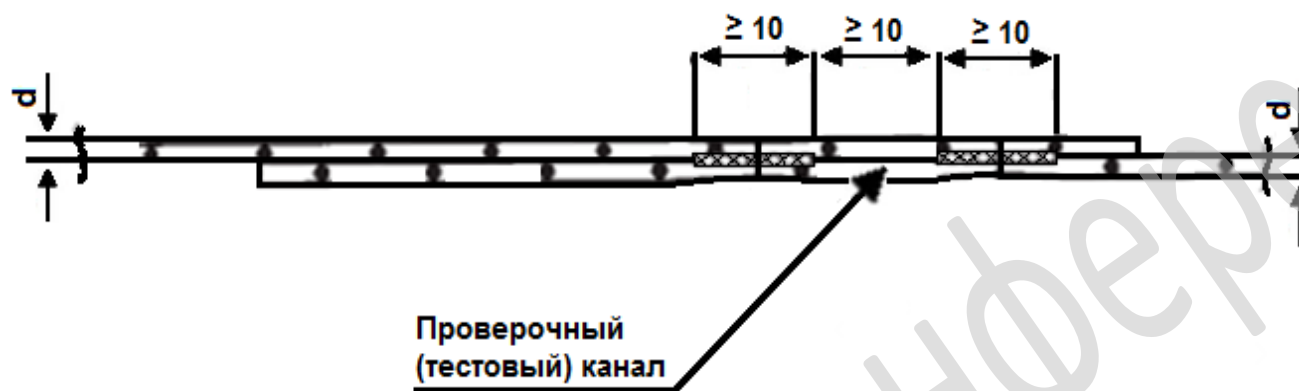


Рис.2 – Сварное соединения с проверочным каналом (используется в основном для длинномерных швов).

- Методы сварки:

-нагретым газом (НГ), т.н. комбинированный нагрев

- нагретым инструментом (НИ) (нагретым клином)

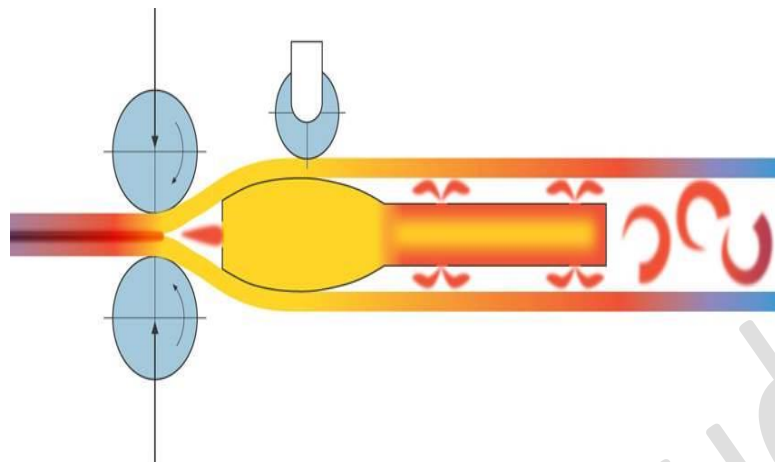


Рис. 3 – Типичный инструмент для комбинированного нагрева

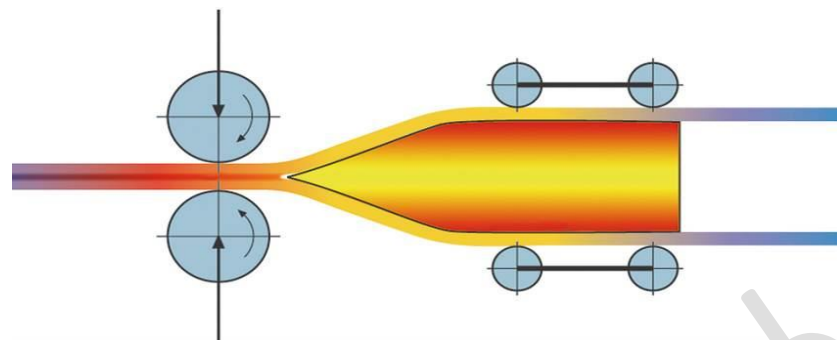


Рис. 4 – Типичный инструмент для нагрева клином

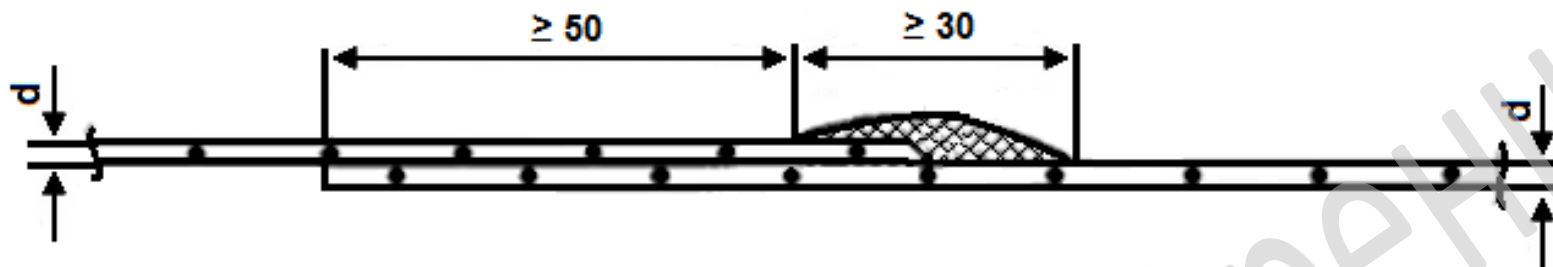


Рис. 5 – Сварное соединение полученное методом экструзионной сварки с предварительным нагревом соединяемых поверхностей (используется в основном для целей ремонта, усилений и там, где невозможно получить соединений с проверочным каналом).



Основные ограничения при сварке геомембран:

Не должна проводиться во время дождя, если не была установлена защита.

Не должна проводиться при температуре (если не были приняты специальные меры):

ниже $+5^{\circ}\text{C}$ (рекомендации DVS).

ниже -5°C (в некоторых ведомственных нормах ниже -20°C).

выше $+40^{\circ}\text{C}$

Не должна производиться во время сильных ветров.

Сварка геомембран встык не допускается.



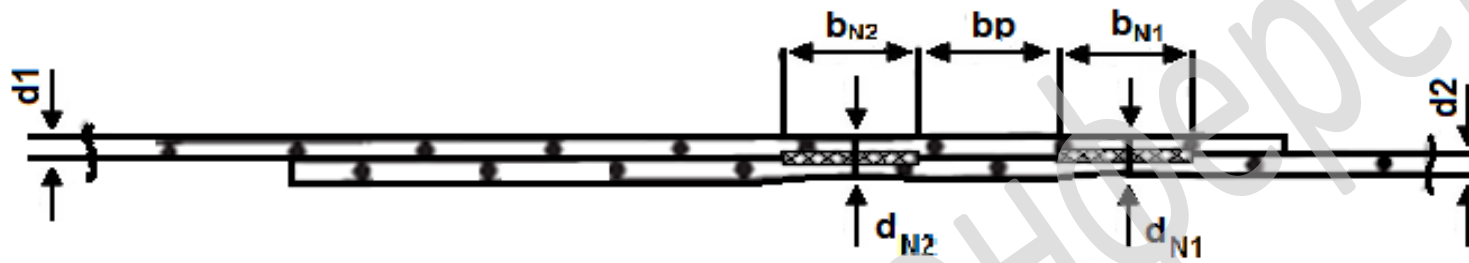


Рис.6 – Форма и размеры сварного шва с проверочным каналом

Толщина листа (d_1, d_2)Ширина сварного шва (d_{N1}, d_{N2})Ширина проверочного канала (b_p)Толщина сварного шва (d_{N1}, d_{N2}) ≥ 15 $\geq 10 \text{ мм}$ $0,9 (d_1 + d_2) \leq (d_{N1}, d_{N2}) \leq 0,95 (d_1 + d_2)$ 

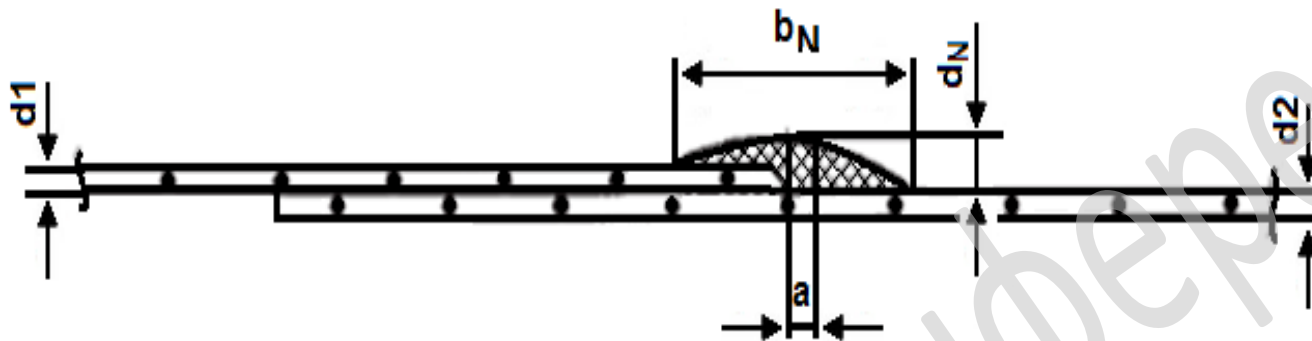


Рис. 7 – Форма и размеры сварного шва при экструзионной сварке

Толщина листа (d_1, d_2)Ширина шва (b_N)Отклонение от центра шва (a)Толщина сварного шва (d_N) ≥ 30 $\leq 5 \text{ мм}$ $1,25 \times (d_1 + d_2) \leq d_N \leq 1,75 \times (d_1 + d_2)$ 

Проверка герметичности шва производится путем подачи избыточного давления воздуха в проверочный канал (не ранее, чем через 1 час после сварки) через проверочную иглу:

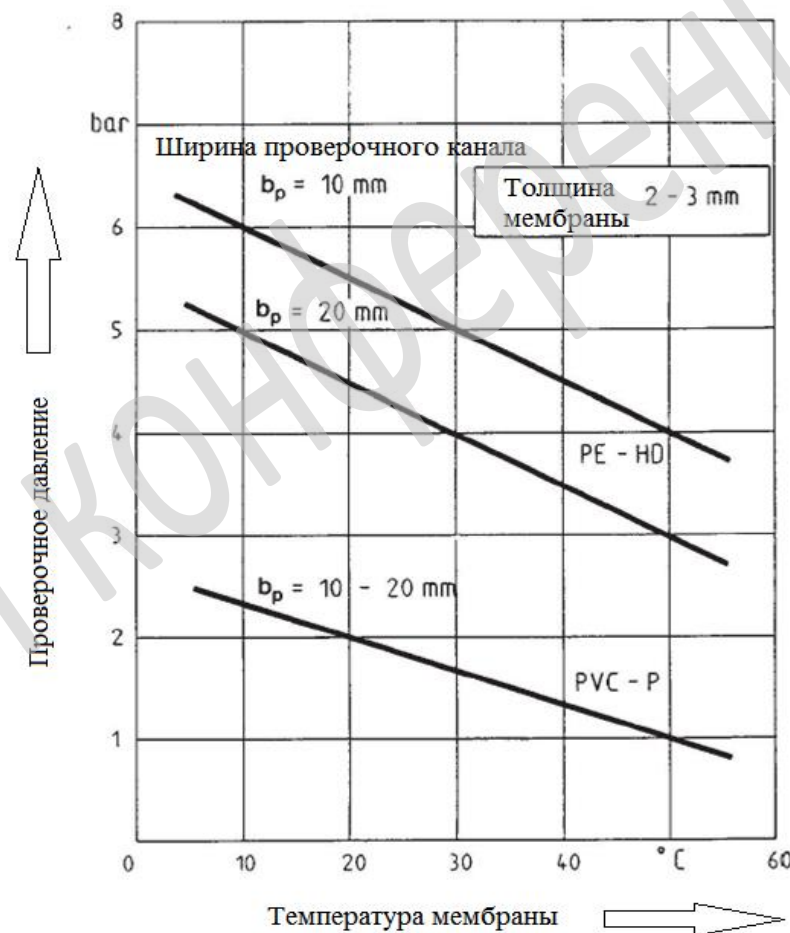
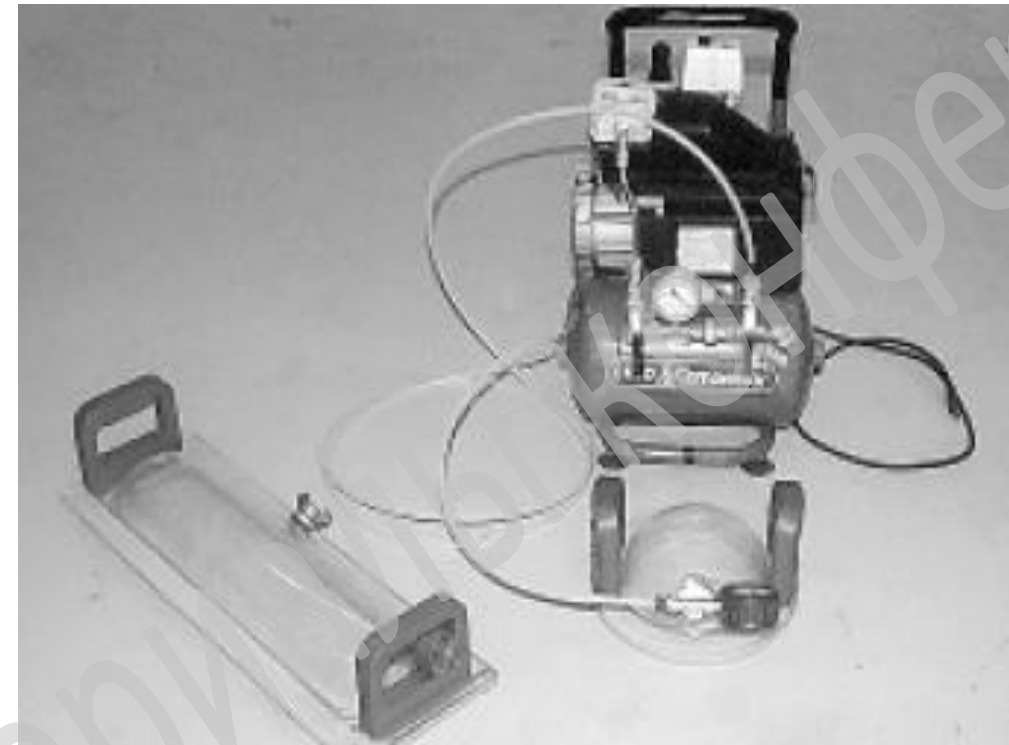


Рис. 8 – Испытательное давление в зависимости от температуры геомембраны, во время испытания сжатым воздухом. Шов считается герметичным, если через 10 минут давление в шве упадет не более, чем на 10%.

Перед проведением испытания на сварной шов наносится мыльный раствор



Герметичность определяется визуально по отсутствию пузырей

Непосредственно перед экструзионной сваркой для последующего контроля электроискровым методом в шов укладывается проводник.

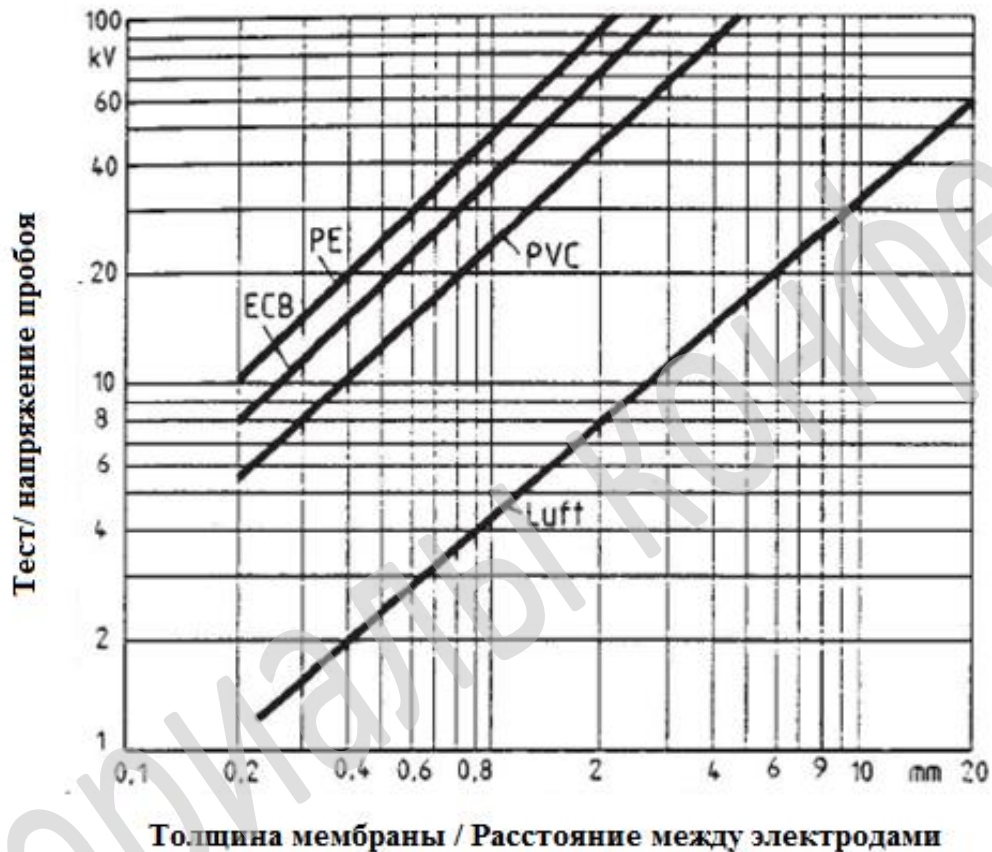


Рис. 9 – Испытательное напряжение, в зависимости от материала и толщины геомембраны

Испытания
проводятся:

Перед началом работ при
сварке контрольного
сварного соединения
(КСС);

Не реже 1 раза в день
или каждый раз при
изменении условий
работы (существенное
изменение температуры,
ветра, влажности);

При изменении
внешнего вида и
размеров сварного
шва;

Не реже 1 раза при
сварке 150 п.м шва.

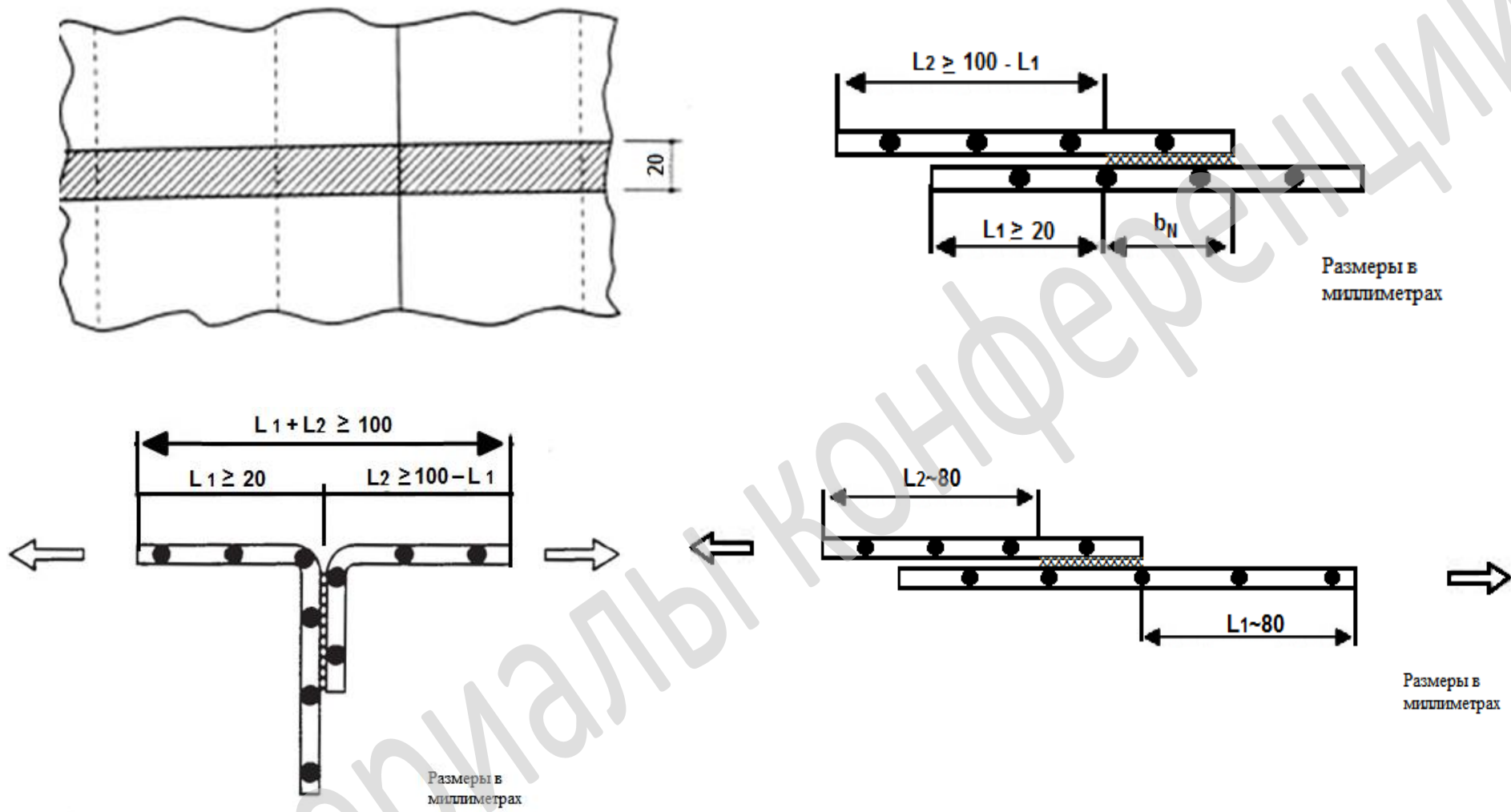


Рис. 10 – Схема вырезки образцов и схема их испытаний на расслаивание и сдвиг

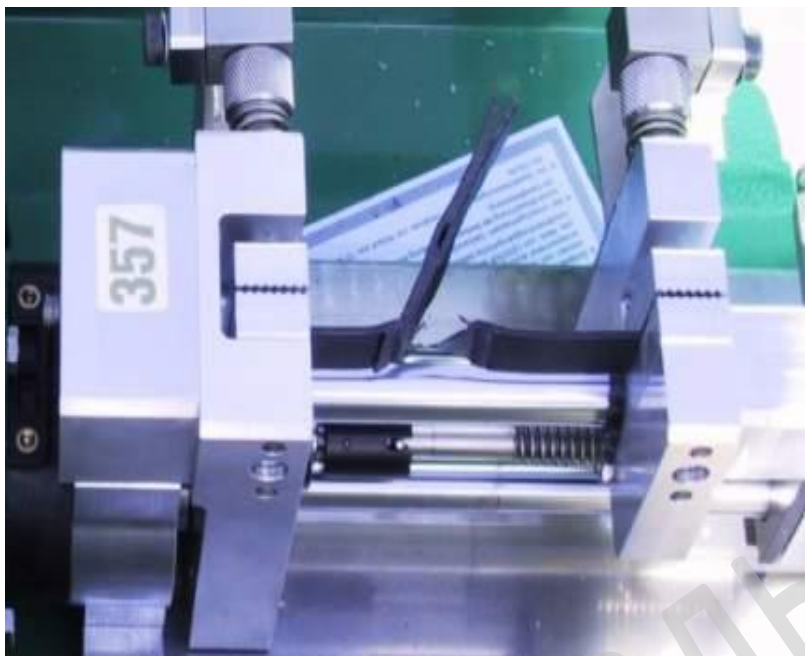


Рис.11 – Испытание на объекте на расслаивание с помощью мобильного приспособления

• Требования к прочности сварного шва при испытании на сдвиг

Характеристика	PE	PVC-P
Характер разрушения	Пластическое Разрушение по околошовной зоне или по основному материалу	
Кратковременная прочность сварного шва	≥0,9 (90%)	≥0,6 (60%)

• Требования к прочности сварного шва при испытании на расслаивание

Характеристика	PE	PVC-P
Тип разрушения	Пластическое Разрушение по околошовной зоне или по основному материалу	
Кратковременная прочность сварного шва	Смотреть таблицу ниже	≥0,5 (50%)

• Требования к кратковременной прочности сварного шва при испытании на расслаивание для ПЭ

Тип шва	Толщина геомембраны из ПЭ		
	2,0 мм	2,5 мм	3,0 мм
Нагретым газом с проверочным каналом	0,8 (80%)	0,7 (70%)	0,6 (60%)
Экструзионный	0,6 (60%)	0,55 (55%)	0,5 (50%)

- Отсутствие НТД РФ:
 - технологический процесс;
 - контроль качества на объекте и методика его проведения
 - требования к сварочному оборудованию (1 ред. ГОСТ EN 13705)
- Отсутствие испытательного оборудования (определение количественных характеристик) на объекте проведения работ
- Низкая квалификация сварщиков (нет необходимости обязательного подтверждения квалификации персонала)

Нормативно-техническая документация, отражающая вопросы сварки геомембран

- Руководство по монтажу IAGI (International Association of Geosynthetic Installers)
- Рекомендации по проектированию и строительству противofильтрационных устройств из полимерных материалов (СПб НИИ АКХ им. К.Д. Памфилова, ООО «Гидрокор», ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 1999 г.)
- СН 551-82 Инструкция по проектированию и строительству противofильтрационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов.
- Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов твердых бытовых отходов (Министерство строительства РФ от 02.11.1996)
- Рекомендации по проектированию, строительству и рекультивации полигонов ТБО (АКХ им. К.Д. Памфилова, 2009 г.)
- DVS 2225 (1-4) (Сварка геомембран)
- ГОСТ Р 56155-2014 «Сварка термопластов. Экструзионная сварка труб, деталей трубопроводов и листов»