

СВАРКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СОЕДИНЕНИЙ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

Б.И. Мандров¹, Е.А. Демин³, С.Д. Сухинина², С.А. Путивский⁴
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова¹,
ОАО «ПСМК»², г. Барнаул, Россия
ОАО «СНАБКОМПЛЕКТ»³, г. Новосибирск, Россия
ЗАО «ТЕХПОЛИМЕР»⁴, г. Красноярск, Россия

Для подземных конструкций зданий, искусственных водоемов, плотин из грунтовых материалов, полигонов твердых бытовых отходов, дорог и других технических сооружений значительную проблему представляет фильтрация влаги. Это может привести в аварийное состояние здание, нарушить нормальную работу гидротехнического сооружения или вызвать загрязнение окружающей среды.

Для решения этой проблемы в насто-

ящее время широко используются противофильтрационные устройства (геомембраны), которые должны обладать не только необходимой прочностью, но и плотностью, как по основному материалу, так и в зоне сварного соединения. Это позволит свести фильтрацию влаги к минимуму, допустимому для данного сооружения.

На рисунках 1 и 2 показаны примеры использования геомембран при строительстве гидротехнических сооружений.

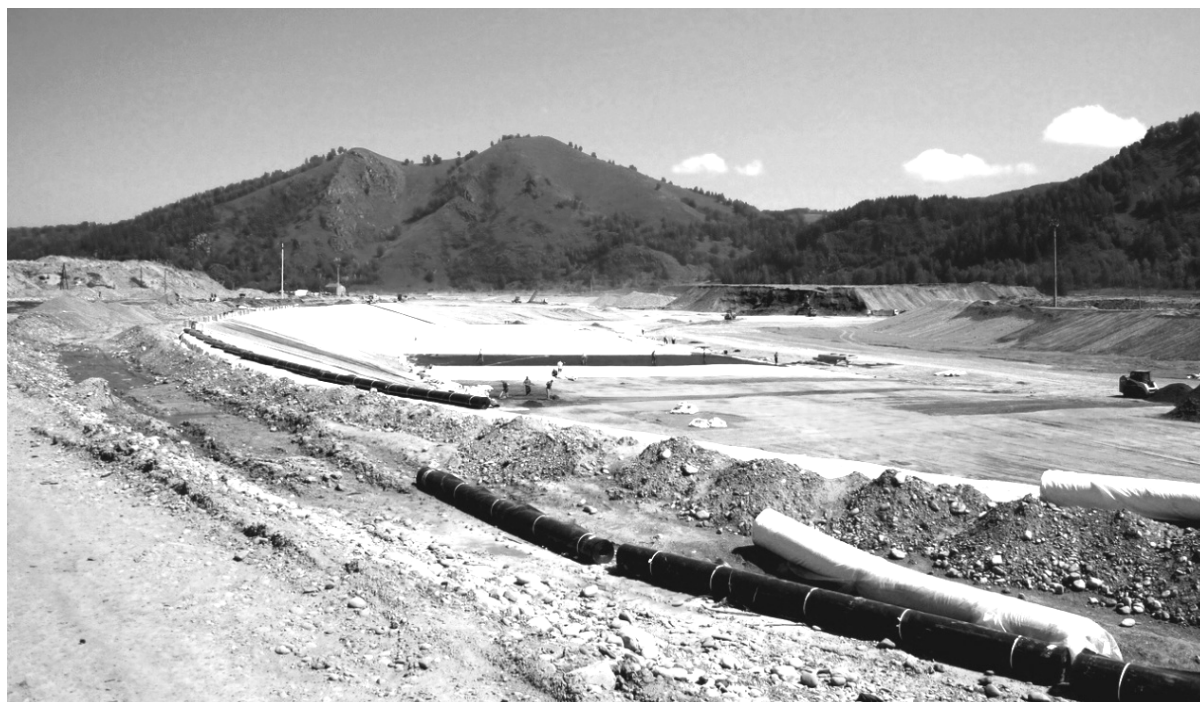


Рисунок 1 – Строительство водоема с использованием геомембраны в Алтайской долине

Основным нормативным документом (НД), определяющим проектирование и строительство противофильтрационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов является СН 551-82. Согласно этому документу, в качестве основного материала геомембраны используется пленка из полиэтилена высокого дав-

ления толщиной до 0,4 мм, шириной рулона до 6000 мм и длиной рулона более 50 м (ГОСТ 10354-82). В качестве способов соединения полиэтиленовой пленки в СН 551-82 предлагаются: сварка контактная электроутюгом на рейке специальной конфигурации, сварка импульсным полозом, сварка экструдированной присадкой, сварка горячим

воздухом или инфракрасным излучением в стационарных условиях и сварка импульсным полостом или сварка экструдированной присадкой в монтажных условиях. Все вышеперечисленные способы сварки, за ис-

ключением экструзионной, имеют низкую производительность и не соответствуют современным требованиям, предъявляемым к геомембранам.



Рисунок 2 – Строительство водоема с использованием геомембраны в окрестностях Магадана

Усложнение технических задач при строительстве сооружений потребовало расширение типоразмеров применяемых материалов, что привело к появлению новых материалов, в частности, листов полиэтилена толщиной до 3,0 мм, шириной до 5000 мм и длиной до 100 м, выпускаемых по ТУ 2246-001-56910145-2004. Кроме того, в настоящее время появилось высокопроизводительное оборудование для сварки пленок и тонких листов внахлестку нагретым клином, нагретым газом с комбинированным клином.

В современных проектах листы геомембраны должны образовывать сплошной герметичный противофильтрационный экран. В связи с тем, что толщина листов

полиэтилена не превышает 3 мм, используются нахлесточные соединения, как для продольных, так и для поперечных швов. Из-за большой протяженности сварных швов в противофильтрационном экране необходимо применять высокопроизводительные методы сварки. Для продольного соединения листов используется двухшовная контактная сварка нагретым клином или нагретым газом с комбинированным клином, для поперечного – экструзионная сварка. Кроме того, экструзионная сварка применяется для сложных участков, где невозможно применение – для обработки углов, обварки сопряжений с выпусками из дренажных канав и при заварке обнаруженных дефектов листов или сварных соединений.

На рисунках 3 и 4 показаны аппараты для

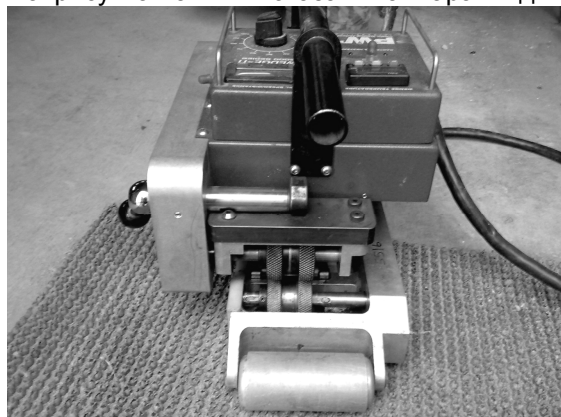


Рисунок 3 – Аппарат для сварки геомембраны нагретым клином



Рисунок 4 – Экструзионная сварка геомембраны

Проверка качества сварки противофильтрационного устройства, согласно СН 551-82, включает в себя:

- проверку квалификации сварщиков;
- проверку технического состояния сварочных аппаратов и вспомогательных устройств для сварки;
- операционный контроль сварки пленки в полотнище;
- проверку прочности сварных швов по ГОСТ 16971-71. Прочность сварного соединения должна быть не менее 65 % от прочности основного материала.

В настоящее время нельзя признать, что предлагаемые выше методы контроля могут гарантировать качество сварных соединений геомембраны, соответствующее требованиям проектов. Кроме того, показатели механических свойств полиэтиленовых листов для геомембраны, выпускаемых по

вышеуказанных способов сварки.

ТУ 2246-001-56910145-2004 должны проверяться по ГОСТ 11262-80.

Работы, связанные со строительством противофильтрационных устройств из полиэтиленовых листов толщиной, превышающей указанную в СН 551-82, включая сварку и контроль качества, проводятся документам, относящимся к конкретному объекту, например, по типовым технологическим картам (ТТК64064227-004-2010), рекомендациям по проектированию, строительству и рекультивации полигонов ТБО, пояснительным запискам и т.п. Если при сварке можно пользоваться инструкциями на сварочные аппараты, то при контроле качества сварных соединений требуются четкие и обоснованные критерии качества.

Анализ источников информации показывает, что нормативной документации, в которой содержались бы критерии оценки и методики проверки качества, в настоящее время нет. Так, например, нет методических рекомендаций, как в отношении механических испытаний двойных швов, так и в отношении испытаний на плотность. В связи с этим представляется необходимым провести экспериментальную оценку качества сварных соединений геомембраны, с двойным швом и соединений, полученных экструзионной сваркой, как в отношении прочности, так и в отношении плотности и разработать методические рекомендации для решения этих вопросов. При этом должны быть учтены особенности полиэтилена, как конструкционного материала и условия его работы в геомембране.

Выводы:

1. Отсутствует нормативная документация на проектирование и строительство противофильтрационных устройств из полиэтиленовых листов, соответствующая современным требованиям к данным объектам.

2. Не сформулированы требования к качеству сварных соединений противофильтрационных устройств, как в отношении прочности, так и отношении плотности.

3. Необходимо провести исследования прочностных характеристик сварных соединений противофильтрационных устройств и определить требования к их испытаниям на плотность.