

Сварка рулонных полимеров -
российский опыт монтажа
полиэтиленовых геомембран

Максим Брекунов
ООО «СК «Гидрокор»
Начальник строительства

2015 г.

Полимерные рулонные гидроизоляционные и кровельные материалы

МЕМБРАНЫ :

- LLDPE, HDPE –
полиэтилен низкой и
высокой плотности
- PVC –
поливинилхлорид
- ТРО –
термопластичные
полиолефины



Из истории геомембран

1
1A
1C
1D
1E
1F
1G
1H
1I
1J
1K
1L
1M
1N
1O
1P
1Q
1R
1S
1T
1U
1V
1W
1X
1Y
1Z
2A
2B
2C
2D
2E
2F
2G
2H
2I
2J
2K
2L
2M
2N
2O
2P
2Q
2R
2S
2T
2U
2V
2W
2X
2Y
2Z
3A
3B
3C
3D
3E
3F
3G
3H
3I
3J
3K
3L
3M
3N
3O
3P
3Q
3R
3S
3T
3U
3V
3W
3X
3Y
3Z
4A
4B
4C
4D
4E
4F
4G
4H
4I
4J
4K
4L
4M
4N
4O
4P
4Q
4R
4S
4T
4U
4V
4W
4X
4Y
4Z
5A
5B
5C
5D
5E
5F
5G
5H
5I
5J
5K
5L
5M
5N
5O
5P
5Q
5R
5S
5T
5U
5V
5W
5X
5Y
5Z
6A
6B
6C
6D
6E
6F
6G
6H
6I
6J
6K
6L
6M
6N
6O
6P
6Q
6R
6S
6T
6U
6V
6W
6X
6Y
6Z
7A
7B
7C
7D
7E
7F
7G
7H
7I
7J
7K
7L
7M
7N
7O
7P
7Q
7R
7S
7T
7U
7V
7W
7X
7Y
7Z
8A
8B
8C
8D
8E
8F
8G
8H
8I
8J
8K
8L
8M
8N
8O
8P
8Q
8R
8S
8T
8U
8V
8W
8X
8Y
8Z
9A
9B
9C
9D
9E
9F
9G
9H
9I
9J
9K
9L
9M
9N
9O
9P
9Q
9R
9S
9T
9U
9V
9W
9X
9Y
9Z
10A
10B
10C
10D
10E
10F
10G
10H
10I
10J
10K
10L
10M
10N
10O
10P
10Q
10R
10S
10T
10U
10V
10W
10X
10Y
10Z
11A
11B
11C
11D
11E
11F
11G
11H
11I
11J
11K
11L
11M
11N
11O
11P
11Q
11R
11S
11T
11U
11V
11W
11X
11Y
11Z
12A
12B
12C
12D
12E
12F
12G
12H
12I
12J
12K
12L
12M
12N
12O
12P
12Q
12R
12S
12T
12U
12V
12W
12X
12Y
12Z
13A
13B
13C
13D
13E
13F
13G
13H
13I
13J
13K
13L
13M
13N
13O
13P
13Q
13R
13S
13T
13U
13V
13W
13X
13Y
13Z
14A
14B
14C
14D
14E
14F
14G
14H
14I
14J
14K
14L
14M
14N
14O
14P
14Q
14R
14S
14T
14U
14V
14W
14X
14Y
14Z
15A
15B
15C
15D
15E
15F
15G
15H
15I
15J
15K
15L
15M
15N
15O
15P
15Q
15R
15S
15T
15U
15V
15W
15X
15Y
15Z
16A
16B
16C
16D
16E
16F
16G
16H
16I
16J
16K
16L
16M
16N
16O
16P
16Q
16R
16S
16T
16U
16V
16W
16X
16Y
16Z
17A
17B
17C
17D
17E
17F
17G
17H
17I
17J
17K
17L
17M
17N
17O
17P
17Q
17R
17S
17T
17U
17V
17W
17X
17Y
17Z
18A
18B
18C
18D
18E
18F
18G
18H
18I
18J
18K
18L
18M
18N
18O
18P
18Q
18R
18S
18T
18U
18V
18W
18X
18Y
18Z
19A
19B
19C
19D
19E
19F
19G
19H
19I
19J
19K
19L
19M
19N
19O
19P
19Q
19R
19S
19T
19U
19V
19W
19X
19Y
19Z
20A
20B
20C
20D
20E
20F
20G
20H
20I
20J
20K
20L
20M
20N
20O
20P
20Q
20R
20S
20T
20U
20V
20W
20X
20Y
20Z
21A
21B
21C
21D
21E
21F
21G
21H
21I
21J
21K
21L
21M
21N
21O
21P
21Q
21R
21S
21T
21U
21V
21W
21X
21Y
21Z
22A
22B
22C
22D
22E
22F
22G
22H
22I
22J
22K
22L
22M
22N
22O
22P
22Q
22R
22S
22T
22U
22V
22W
22X
22Y
22Z
23A
23B
23C
23D
23E
23F
23G
23H
23I
23J
23K
23L
23M
23N
23O
23P
23Q
23R
23S
23T
23U
23V
23W
23X
23Y
23Z
24A
24B
24C
24D
24E
24F
24G
24H
24I
24J
24K
24L
24M
24N
24O
24P
24Q
24R
24S
24T
24U
24V
24W
24X
24Y
24Z
25A
25B
25C
25D
25E
25F
25G
25H
25I
25J
25K
25L
25M
25N
25O
25P
25Q
25R
25S
25T
25U
25V
25W
25X
25Y
25Z
26A
26B
26C
26D
26E
26F
26G
26H
26I
26J
26K
26L
26M
26N
26O
26P
26Q
26R
26S
26T
26U
26V
26W
26X
26Y
26Z
27A
27B
27C
27D
27E
27F
27G
27H
27I
27J
27K
27L
27M
27N
27O
27P
27Q
27R
27S
27T
27U
27V
27W
27X
27Y
27Z
28A
28B
28C
28D
28E
28F
28G
28H
28I
28J
28K
28L
28M
28N
28O
28P
28Q
28R
28S
28T
28U
28V
28W
28X
28Y
28Z
29A
29B
29C
29D
29E
29F
29G
29H
29I
29J
29K
29L
29M
29N
29O
29P
29Q
29R
29S
29T
29U
29V
29W
29X
29Y
29Z
30A
30B
30C
30D
30E
30F
30G
30H
30I
30J
30K
30L
30M
30N
30O
30P
30Q
30R
30S
30T
30U
30V
30W
30X
30Y
30Z
31A
31B
31C
31D
31E
31F
31G
31H
31I
31J
31K
31L
31M
31N
31O
31P
31Q
31R
31S
31T
31U
31V
31W
31X
31Y
31Z
32A
32B
32C
32D
32E
32F
32G
32H
32I
32J
32K
32L
32M
32N
32O
32P
32Q
32R
32S
32T
32U
32V
32W
32X
32Y
32Z
33A
33B
33C
33D
33E
33F
33G
33H
33I
33J
33K
33L
33M
33N
33O
33P
33Q
33R
33S
33T
33U
33V
33W
33X
33Y
33Z
34A
34B
34C
34D
34E
34F
34G
34H
34I
34J
34K
34L
34M
34N
34O
34P
34Q
34R
34S
34T
34U
34V
34W
34X
34Y
34Z
35A
35B
35C
35D
35E
35F
35G
35H
35I
35J
35K
35L
35M
35N
35O
35P
35Q
35R
35S
35T
35U
35V
35W
35X
35Y
35Z
36A
36B
36C
36D
36E
36F
36G
36H
36I
36J
36K
36L
36M
36N
36O
36P
36Q
36R
36S
36T
36U
36V
36W
36X
36Y
36Z
37A
37B
37C
37D
37E
37F
37G
37H
37I
37J
37K
37L
37M
37N
37O
37P
37Q
37R
37S
37T
37U
37V
37W
37X
37Y
37Z
38A
38B
38C
38D
38E
38F
38G
38H
38I
38J
38K
38L
38M
38N
38O
38P
38Q
38R
38S
38T
38U
38V
38W
38X
38Y
38Z
39A
39B
39C
39D
39E
39F
39G
39H
39I
39J
39K
39L
39M
39N
39O
39P
39Q
39R
39S
39T
39U
39V
39W
39X
39Y
39Z
40A
40B
40C
40D
40E
40F
40G
40H
40I
40J
40K
40L
40M
40N
40O
40P
40Q
40R
40S
40T
40U
40V
40W
40X
40Y
40Z
41A
41B
41C
41D
41E
41F
41G
41H
41I
41J
41K
41L
41M
41N
41O
41P
41Q
41R
41S
41T
41U
41V
41W
41X
41Y
41Z
42A
42B
42C
42D
42E
42F
42G
42H
42I
42J
42K
42L
42M
42N
42O
42P
42Q
42R
42S
42T
42U
42V
42W
42X
42Y
42Z
43A
43B
43C
43D
43E
43F
43G
43H
43I
43J
43K
43L
43M
43N
43O
43P
43Q
43R
43S
43T
43U
43V
43W
43X
43Y
43Z
44A
44B
44C
44D
44E
44F
44G
44H
44I
44J
44K
44L
44M
44N
44O
44P
44Q
44R
44S
44T
44U
44V
44W
44X
44Y
44Z
45A
45B
45C
45D
45E
45F
45G
45H
45I
45J
45K
45L
45M
45N
45O
45P
45Q
45R
45S
45T
45U
45V
45W
45X
45Y
45Z
46A
46B
46C
46D
46E
46F
46G
46H
46I
46J
46K
46L
46M
46N
46O
46P
46Q
46R
46S
46T
46U
46V
46W
46X
46Y
46Z
47A
47B
47C
47D
47E
47F
47G
47H
47I
47J
47K
47L
47M
47N
47O
47P
47Q
47R
47S
47T
47U
47V
47W
47X
47Y
47Z
48A
48B
48C
48D
48E
48F
48G
48H
48I
48J
48K
48L
48M
48N
48O
48P
48Q
48R
48S
48T
48U
48V
48W
48X
48Y
48Z
49A
49B
49C
49D
49E
49F
49G
49H
49I
49J
49K
49L
49M
49N
49O
49P
49Q
49R
49S
49T
49U
49V
49W
49X
49Y
49Z
50A
50B
50C
50D
50E
50F
50G
50H
50I
50J
50K
50L
50M
50N
50O
50P
50Q
50R
50S
50T
50U
50V
50W
50X
50Y
50Z
51A
51B
51C
51D
51E
51F
51G
51H
51I
51J
51K
51L
51M
51N
51O
51P
51Q
51R
51S
51T
51U
51V
51W
51X
51Y
51Z
52A
52B
52C
52D
52E
52F
52G
52H
52I
52J
52K
52L
52M
52N
52O
52P
52Q
52R
52S
52T
52U
52V
52W
52X
52Y
52Z
53A
53B
53C
53D
53E
53F
53G
53H
53I
53J
53K
53L
53M
53N
53O
53P
53Q
53R
53S
53T
53U
53V
53W
53X
53Y
53Z
54A
54B
54C
54D
54E
54F
54G
54H
54I
54J
54K
54L
54M
54N
54O
54P
54Q
54R
54S
54T
54U
54V
54W
54X
54Y
54Z
55A
55B
55C
55D
55E
55F
55G
55H
55I
55J
55K
55L
55M
55N
55O
55P
55Q
55R
55S
55T
55U
55V
55W
55X
55Y
55Z
56A
56B
56C
56D
56E
56F
56G
56H
56I
56J
56K
56L
56M
56N
56O
56P
56Q
56R
56S
56T
56U
56V
56W
56X
56Y
56Z
57A
57B
57C
57D
57E
57F
57G
57H
57I
57J
57K
57L
57M
57N
57O
57P
57Q
57R
57S
57T
57U
57V
57W
57X
57Y
57Z
58A
58B
58C
58D
58E
58F
58G
58H
58I
58J
58K
58L
58M
58N
58O
58P
58Q
58R
58S
58T
58U
58V
58W
58X
58Y
58Z
59A
59B
59C
59D
59E
59F
59G
59H
59I
59J
59K
59L
59M
59N
59O
59P
59Q
59R
59S
59T
59U
59V
59W
59X
59Y
59Z
60A
60B
60C
60D
60E
60F
60G
60H
60I
60J
60K
60L
60M
60N
60O
60P
60Q
60R
60S
60T
60U
60V
60W
60X
60Y
60Z
61A
61B
61C
61D
61E
61F
61G
61H
61I
61J
61K
61L
61M
61N
61O
61P
61Q
61R
61S
61T
61U
61V
61W
61X
61Y
61Z
62A
62B
62C
62D
62E
62F
62G
62H
62I
62J
62K
62L
62M
62N
62O
62P
62Q
62R
62S
62T
62U
62V
62W
62X
62Y
62Z
63A
63B
63C
63D
63E
63F
63G
63H
63I
63J
63K
63L
63M
63N
63O
63P
63Q
63R
63S
63T
63U
63V
63W
63X
63Y
63Z
64A
64B
64C
64D
64E
64F
64G
64H
64I
64J
64K
64L
64M
64N
64O
64P
64Q
64R
64S
64T
64U
64V
64W
64X
64Y
64Z
65A
65B
65C
65D
65E
65F
65G
65H
65I
65J
65K
65L
65M
65N
65O
65P
65Q
65R
65S
65T
65U
65V
65W
65X
65Y
65Z
66A
66B
66C
66D
66E
66F
66G
66H
66I
66J
66K
66L
66M
66N
66O
66P
66Q
66R
66S
66T
66U
66V
66W
66X
66Y
66Z
67A
67B
67C
67D
67E
67F
67G
67H
67I
67J
67K
67L
67M
67N
67O
67P
67Q
67R
67S
67T
67U
67V
67W
67X
67Y
67Z
68A
68B
68C
68D
68E
68F
68G
68H
68I
68J
68K
68L
68M
68N
68O
68P
68Q
68R
68S
68T
68U
68V
68W
68X
68Y
68Z
69A
69B
69C
69D
69E
69F
69G
69H
69I
69J
69K
69L
69M
69N
69O
69P
69Q
69R
69S
69T
69U
69V
69W
69X
69Y
69Z
70A
70B
70C
70D
70E
70F
70G
70H
70I
70J
70K
70L
70M
70N
70O
70P
70Q
70R
70S
70T
70U
70V
70W
70X
70Y
70Z
71A
71B
71C
71D
71E
71F
71G
71H
71I
71J
71K
71L
71M
71N
71O
71P
71Q
71R
71S
71T
71U
71V
71W
71X
71Y
71Z
72A
72B
72C
72D
72E
72F
72G
72H
72I
72J
72K
72L
72M
72N
72O
72P
72Q
72R
72S
72T
72U
72V
72W
72X
72Y
72Z
73A
73B
73C
73D
73E
73F
73G
73H
73I
73J
73K
73L
73M
73N
73O
73P
73Q
73R
73S
73T
73U
73V
73W
73X
73Y
73Z
74A
74B
74C
74D
74E
74F
74G
74H
74I
74J
74K
74L
74M
74N
74O
74P
74Q
74R
74S
74T
74U
74V
74W
74X
74Y
74Z
75A
75B
75C
75D
75E
75F
75G
75H
75I
75J
75K
75L
75M
75N
75O
75P
75Q
75R
75S
75T
75U
75V
75W
75X
75Y
75Z
76A
76B
76C
76D
76E
76F
76G
76H
76I
76J
76K
76L
76M
76N
76O
76P
76Q
76R
76S
76T
76U
76V
76W
76X
76Y
76Z
77A
77B
77C
77D
77E
77F
77G
77H
77I
77J
77K
77L
77M
77N
77O
77P
77Q
77R
77S
77T
77U
77V
77W
77X
77Y
77Z
78A
78B
78C
78D
78E
78F
78G
78H
78I
78J
78K
78L
78M
78N
78O
78P
78Q
78R
78S
78T
78U
78V
78W
78X
78Y
78Z
79A
79B
79C
79D
79E
79F
79G
79H
79I
79J
79K
79L
79M
79N
79O
79P
79Q
79R
79S
79T
79U
79V
79W
79X
79Y
79Z
80A
80B
80C
80D
80E
80F
80G
80H
80I
80J
80K
80L
80M
80N
80O
80P
80Q
80R
80S
80T
80U
80V
80W
80X
80Y
80Z
81A
81B
81C
81D
81E
81F
81G
81H
81I
81J
81K
81L
81M
81N
81O
81P
81Q
81R
81S
81T
81U
81V
81W
81X
81Y
81Z
82A
82B
82C
82D
82E
82F
82G
82H
82I
82J
82K
82L
82M
82N
82O
82P
82Q
82R
82S
82T
82U
82V
82W
82X
82Y
82Z
83A
83B
83C
83D
83E
83F
83G
83H
83I
83J
83K
83L
83M
83N
83O
83P
83Q
83R
83S
83T
83U
83V
83W
83X
83Y
83Z
84A
84B
84C
84D
84E
84F
84G
84H
84I
84J
84K
84L
84M
84N
84O
84P
84Q
84R
84S
84T
84U
84V
84W
84X
84Y
84Z
85A
85B
85C
85D
85E
85F
85G
85H
85I
85J
85K
85L
85M
85N
85O
85P
85Q
85R
85S
85T
85U
85V
85W
85X
85Y
85Z
86A
86B
86C
86D
86E
86F
86G
86H
86I
86J
86K
86L
86M
86N
86O
86P
86Q
86R
86S
86T
86U
86V
86W
86X
86Y
86Z
87A
87B
87C
87D
87E
87F
87G
87H
87I
87J
87K
87L
87M
87N
87O
87P
87Q
87R
87S
87T
87U
87V
87W
87X
87Y
87Z
88A
88B
88C
88D
88E
88F
88G
88H
88I
88J
88K
88L
88M
88N
88O
88P
88Q
88R
88S
88T
88U
88V
88W
88X
88Y
88Z
89A
89B
89C
89D
89E
89F
89G
89H
89I
89J
89K
89L
89M
89N
89O
89P
89Q
89R
89S
89T
89U
89V
89W
89X
89Y
89Z
90A
90B
90C
90D
90E
90F
90G
90H
90I
90J
90K
90L
90M
90N
90O
90P
90Q
90R
90S
90T
90U
90V
90W
90X
90Y
90Z
91A
91B
91C
91D
91E
91F
91G
91H
91I
91J
91K
91L
91M
91N
91O
91P
91Q
91R
91S
91T
91U
91V
91W
91X
91Y
91Z
92A
92B
92C
92D
92E
92F
92G
92H
92I
92J
92K
92L
92M
92N
92O
92P
92Q
92R
92S
92T
92U
92V
92W
92X
92Y
92Z
93A
93B
93C
93D
93E
93F
93G
93H
93I
93J
93K
93L
93M
93N
93O
93P
93Q
93R
93S
93T
93U
93V
93W
93X
93Y
93Z
94A
94B
94C
94D
94E
94F
94G
94H
94I
94J
94K
94L
94M
94N
94O
94P
94Q
94R
94S
94T
94U
94V
94W
94X
94Y
94Z
95A
95B
95C
95D
95E
95F
95G
95H
95I
95J
95K
95L
95M
95N
95O
95P
95Q
95R
95S
95T
95U
95V
95W
95X
95Y
95Z
96A
96B
96C
96D
96E
96F
96G
96H
96I
96J
96K
96L
96M
96N
96O
96P
96Q
96R
96S
96T
96U
96V
96W
96X
96Y
96Z
97A
97B
97C
97D
97E
97F
97G
97H
97I
97J
97K
97L
97M
97N

Полиэтиленовые ГЕОМЕМБРАНЫ

Рулонные полимерные изолирующие материалы (листы), используемые в геотехнике и инжиниринге окружающей среды

- ✓ ширина рулона 5 - 9 м
- ✓ толщина 1,0-3,0 мм

Предназначены для решения задач экологической и гидроизоляционной защиты конструкций, сооружений и объектов в целом

ГЕОМЕМБРАНЫ HDPE и LLDPE

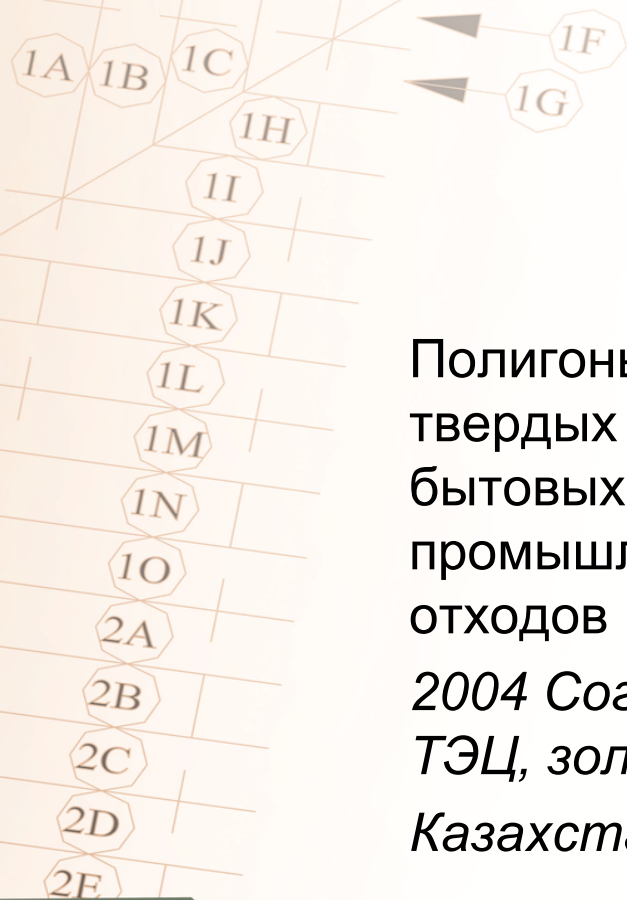
Именно геомембраны HDPE и LLDPE (в отличие от мембран из полипропилена (PP), поливинилхлорида (PVC) и других) стали неотъемлемой частью всех международных стандартов, обязательных при сооружении **противофильтрационных экранов гидротехнических сооружений, в частности, накопителей токсичных промышленных отходов, полигонов захоронения отходов производства и потребления.**

ГИДРОКОР работает:

- основные объекты природоохранного назначения, поэтому - в основном, с полиэтиленом
- монтаж гидроизоляции – полиэтилен LLDPE, редко ПВХ
- устройство кровли - ЭПДМ, ТРО, ПВХ



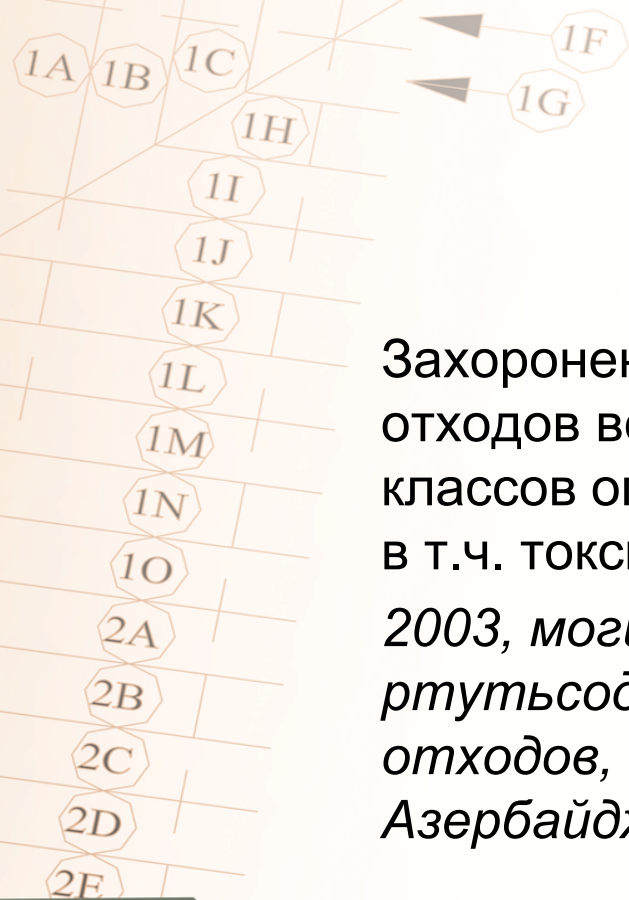
ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ЭКРАНЫ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ГЕОМЕМБРАН



Полигоны
твердых
бытовых и
промышленных
отходов
*2004 Согринская
ТЭЦ, золоотвал,
Казахстан*



ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ЭКРАНЫ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ГЕОМЕМБРАН



Захоронения
отходов всех
классов опасности,
в т.ч. токсичных :
*2003, могильник
ртутьсодержащих
отходов,
Азербайджан*



Гражданское строительство: гидроизоляция подземных сооружений

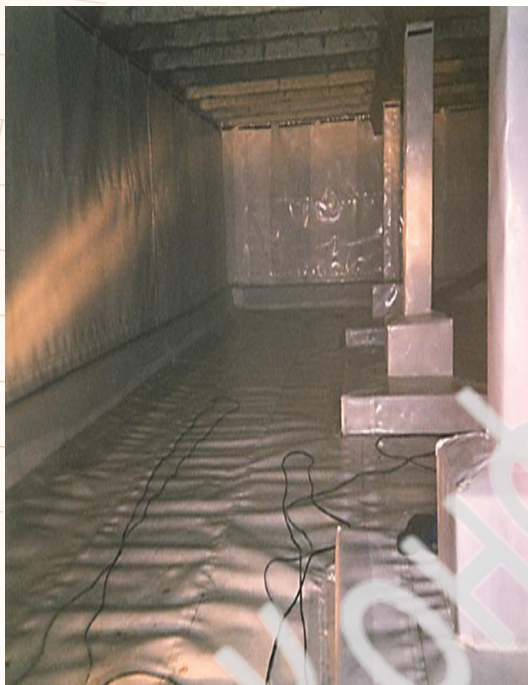


2
2D
2E

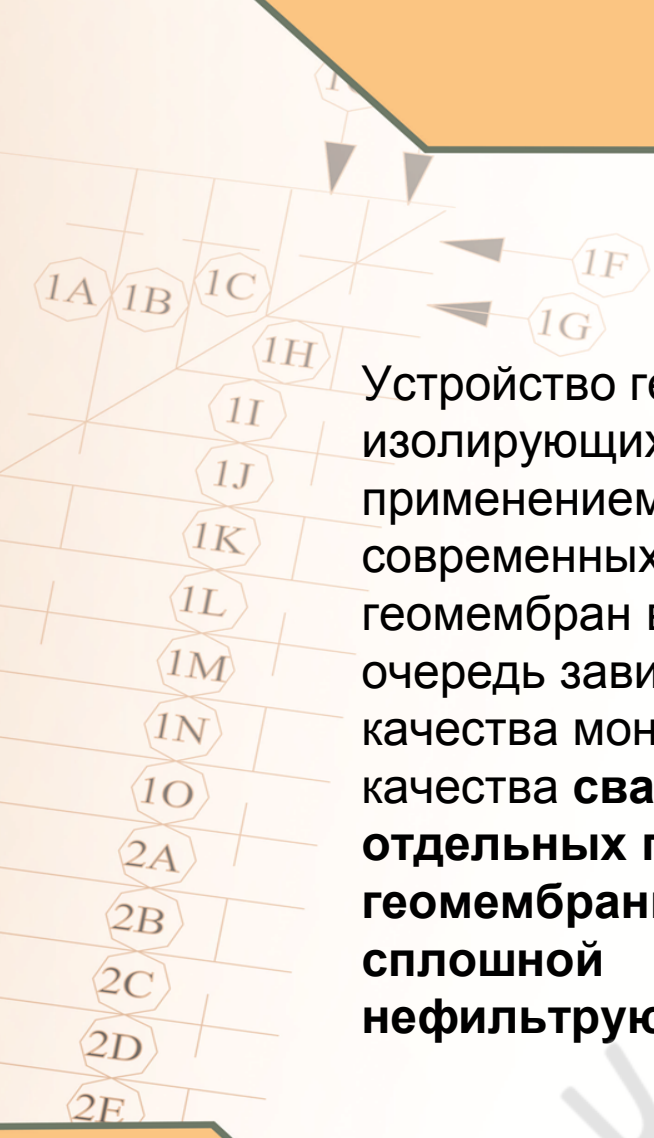
Гидроизоляционная защита каре резервуарных парков



Гидроизоляционная защита емкостей



МОНТАЖ ГЕОМЕМБРАН



Устройство герметичных
изолирующих экранов с
применением
современных
геомембран в первую
очередь зависит от
качества монтажа, т.е.
качества **сварки**
отдельных полотен
геомембраны в
сплошной
нефильтрующий экран

**Стандартные процедуры
обеспечения качества
при инсталляции геомембран**

на данный момент
сформулированы только
Международной Ассоциацией
Инсталлеров Геосинтетики (IAGI)

МОНТАЖ ГЕОМЕМБРАН

ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники им. Б.Е. Веденеева»

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт Академии коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова

Общество с ограниченной ответственностью «ГИДРОКОР»

Рекомендации

по проектированию
и строительству
противофильтрационных
устройств
из полимерных
рулонных
материалов



Санкт-Петербург
2010

- Разработанные в 1997 г. специалистами компании ГИДРОКОР, СПб НИИ АКХ им. К.Д. Памфилова и ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева «Рекомендации по проектированию и строительству противофильтрационных устройств из полимерных рулонных материалов» в развитие СН 551-82, Инструкции по проектированию и строительству противофильтрационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов»

МОНТАЖ ГЕОМЕМБРАН

В свое время специалисты ГИДРОКОР, внедряя современные полиэтиленовые геомембраны в практику российского строительства, естественно, апеллировали **только к международным стандартам и по вопросам качества материалов и по вопросам устройства конструкций из них.**

Были разработаны ТУ на данный вид совершенно новой для России продукции, «Рекомендации...», все рабочие документы – технологические карты, операционные карты контроля качества сварки, ППР и проч.

Академия коммунального хозяйства имени К. Д. Памфилова
САНКТ – ПЕТЕРБУРГСКИЙ
НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СПб НИИ АКХ
Общество с ограниченной ответственностью «ГИДРОКОР»
Государственные лицензии №
70-2-47-01-22-0-781 1047901-0-00066531 от 21.12.2001

«Разработано»: Зам. генерального директора ООО «Гидрокор», к. т. И. В. Плещейн	«Согласовано»: Директор ГУП НИИ АКХ им. Памфилова, д.т.н. доктор АЖКХ А. В. Плещейн	«Утверждено»: Первый зам. Начальника «Территориального Управления Госстроя России в Северо – Западном Федеральном округе», д.т.н. В. В. Шевич М. Б.
--	---	--

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
На устройство противофильтрационных
экранов из полимерных полотнищ
на основе полиэтилена.

Санкт – Петербург
2003 г.

МОНТАЖ ГЕОМЕМБРАН

К сожалению, документы, о которых мы говорим, носят **только рекомендательный характер** и не являются обязательными к применению, а государственных стандартов, регламентирующих данную технологию, сегодня в России нет.

В настоящий момент под руководством нашей компании завершается разработка ГОСТ р «Геомембраны гидроизоляционные полиэтиленовые рулонные. Технические условия»



Существуют «Рекомендации по проектированию и строительству ПФУ из геомембран» (Казахстан, 2011), «Типовая технологическая карта по устройству ПФЭ из полимерных полотен на основе полиэтилена» (Днепродзержинск, 2010), «Руководство по комплексному освоению подземного пространства крупных городов» (Москва, 2004).

СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА МОНТАЖА РУЛОННЫХ ПОЛИМЕРОВ

Самый простой способ - компилировать основные положения «Стандартной процедуры обеспечения качества при инсталляции геомембран», разработанной Международной Ассоциацией Инсталлеров Геосинтетики (IAGI) и аттестационные регламенты и требования Национального Агентства Контроля Сварки (НАКС)

И законодательно, поскольку технология применяется в т.ч. и на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору,

Разработанные стандарты IAGI носят обобщенный характер, а НАКС сегодня проводит аттестацию специалистов – сварщиков термоконтальной и экструзионной сварки рулонных полимерных материалов. Более того, НАКС сертифицирует и сварочное оборудование и, соответственно, при необходимой кадровой квалификации и производственной оснащенности организации, - технологию сварки в целом.

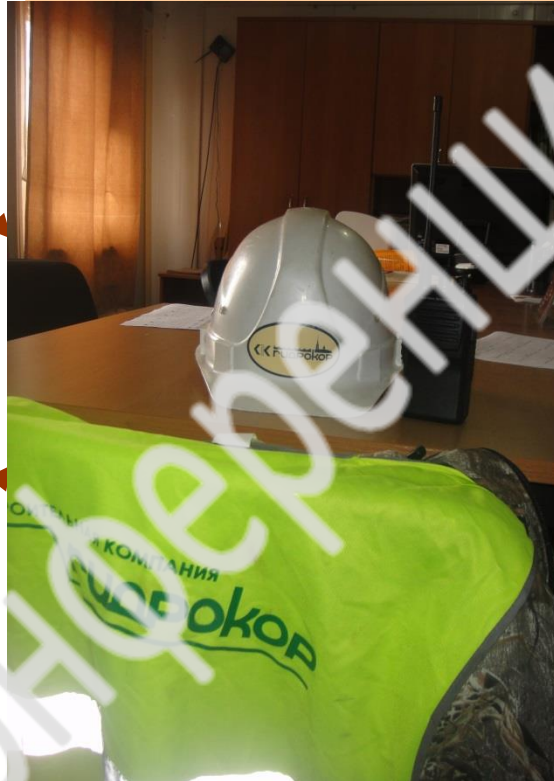
Монтаж геомембран от ГИДРОКОР

Технология сварки
аттестована НАКС

Аттестация специалистов
сварочного производства:
сварщики 1 уровня,
мастера –сварщики,
технологи-сварщики

Монтаж геомембраны -
свыше 14 млн. кв.м.

20-летний опыт работы
с данной технологией



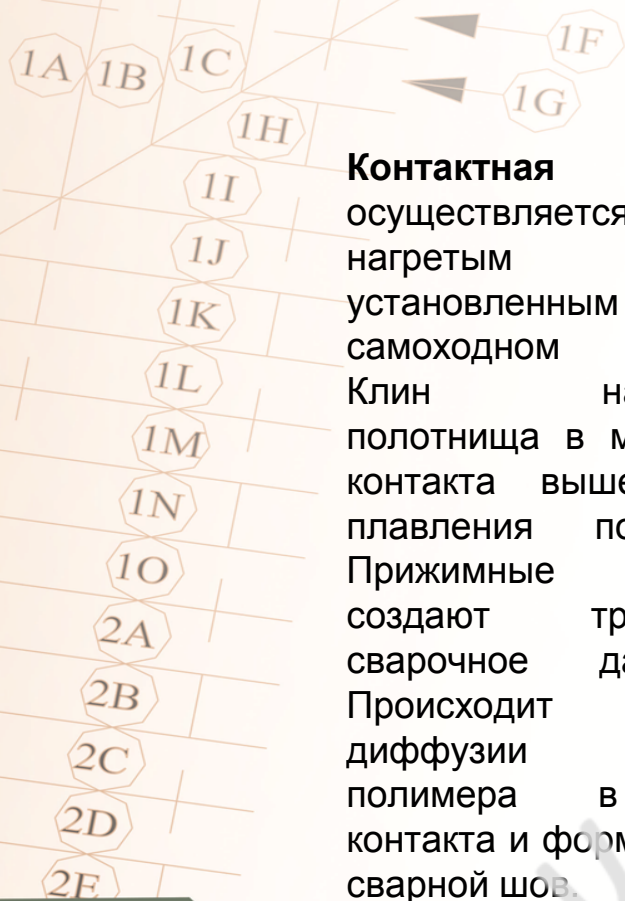
Технология сварки полиэтиленовых геомембран

Соединение полотенц полимерных материалов между собой производится **термоконтактной** или **экструзионной** сваркой



КОНФЕРЕНЦИЯ

Термоконтактная сварка рулонных полимеров



Контактная сварка осуществляется нагретым клином, установленным на самоходном узле. Клин нагревает полотнища в месте их контакта выше точки плавления полимера. Прижимные ролики создают требуемое сварочное давление. Происходит процесс диффузии молекул полимера в зоне контакта и формируется сварной шов.



Настройка оборудования

Перед началом работ по сварке геомембраны происходит настройка оборудования - пробные швы, качество которых проверяется на разрывной машине

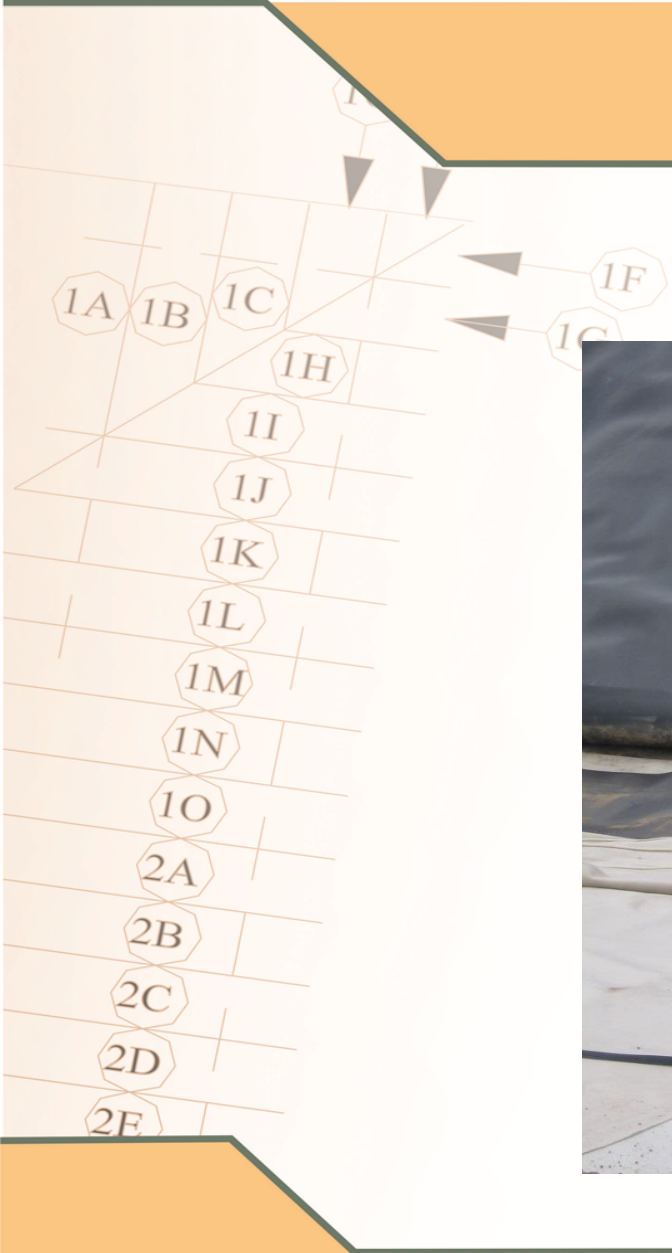


Термоконтактная сварка. Раскладка листов геомембраны



Конференция

Термоконтактная сварка: подготовка шва



Термоконтатная сварка полиэтиленовых геомембран



Термоконтатная сварка полиэтиленовых геомембран



- 1A
- 1B
- 1C
- 1H
- 1I
- 1J
- 1K
- 1L
- 1M
- 1N
- 1O
- 2A
- 2B
- 2C
- 2D
- 2E

Экструзионная сварка полиэтиленовых геомембран



При **экструзионной сварке** происходит подача под давлением расплавленного полимера в зону соединения полотнищ. Свариваемые поверхности переходят в вязкотекучее состояние, сварка происходит за счет давления расплава.

В качестве присадочного материала используется полимерный пруток идентичный свариваемому материалу.

Для улучшения гомогенизации расплава производится предварительный разогрев свариваемых поверхностей.

Для обеспечения последующего контроля качества осуществляется впайка медной проволоки в шов после зачистки абразивным инструментом.

Экструзионная сварка: ракладка, раскрой геомембраны

Экструзионная сварка применяется в местах, где невозможно осуществить термоконтактную сварку.



Экструзионная сварка: прифенка листов геомембраны



Экструзионная сварка: зачистка абразивным инструментом.

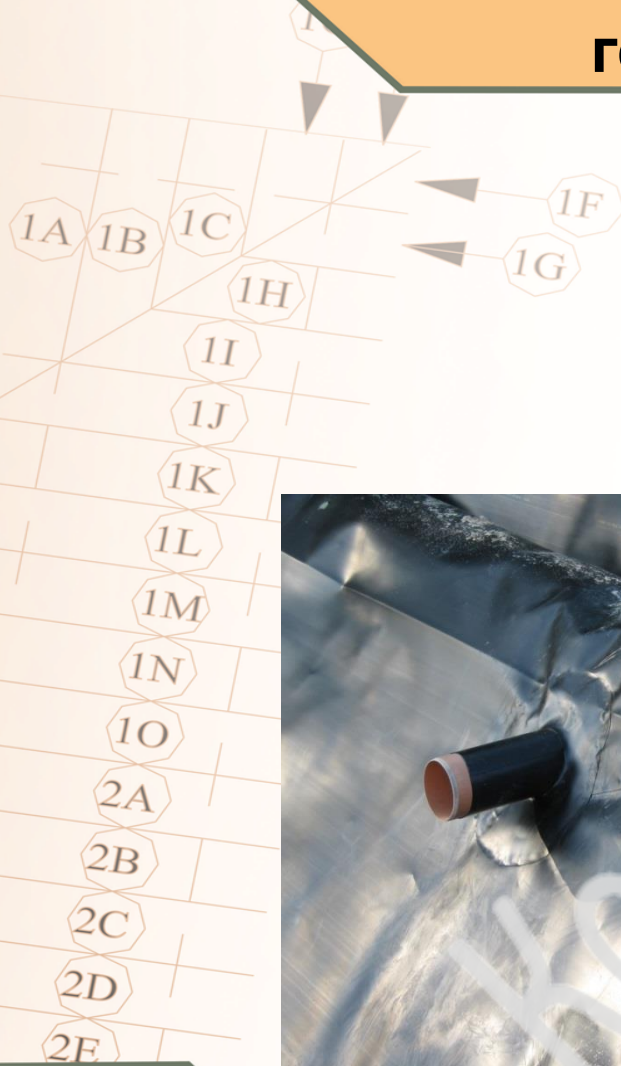
1A 1B 1C
1H
1I
1J
1K
1L
1M
1N
1O
2A
2B
2C
2D
2E



Экструзионная сварка полиэтиленовых геомембран



Экструзионная сварка сложных геометрических конструкций



Экструзионная сварка с профилем



Сварка с полиэтиленовым профилем

Контроль качества сварных швов

Важным преимуществом полимерных мембран является возможность контроля качества выполненных сварных швов.

Основными требованиями к сварочному шву являются **прочность и герметичность.**

Контроль качества сварных швов может осуществляться не только разрушающим методом, но и неразрушающими способами: проверка герметичности шва производится путем подачи избыточного давления воздуха в проверочный канал, образованный при контактной сварке, качество экструзионного сварного шва проверяется электроискровым методом.

Контроль качества швов

Разрушающий метод контроля.



КОНФЕРЕНЦИЯ

Контроль качества швов

Неразрушающий метод контроля для термоконтактной сварки.

Проверка на герметичность (опрессовка) с использованием иглы



Контроль качества швов

Неразрушающий метод контроля для термоконтактной сварки.

Проверка на герметичность (опрессовка) с использованием фитингов.



Контроль качества швов – электроискровой метод

Неразрушающий метод контроля для экструзионной сварки
(электроискровой)

1A

1B

1C

1H

1G

1I

1J

1K

1L

1M

1N

1O

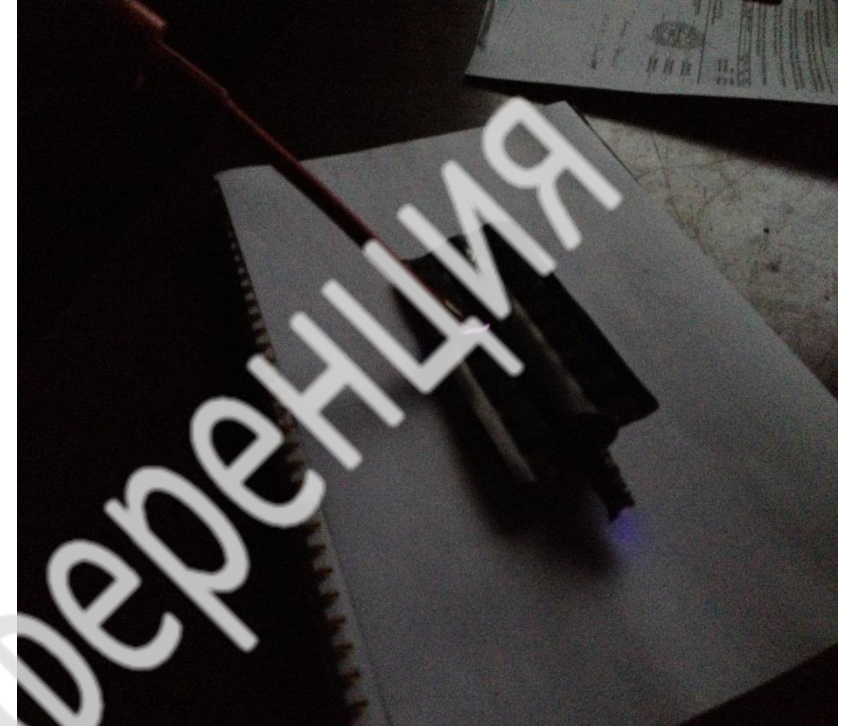
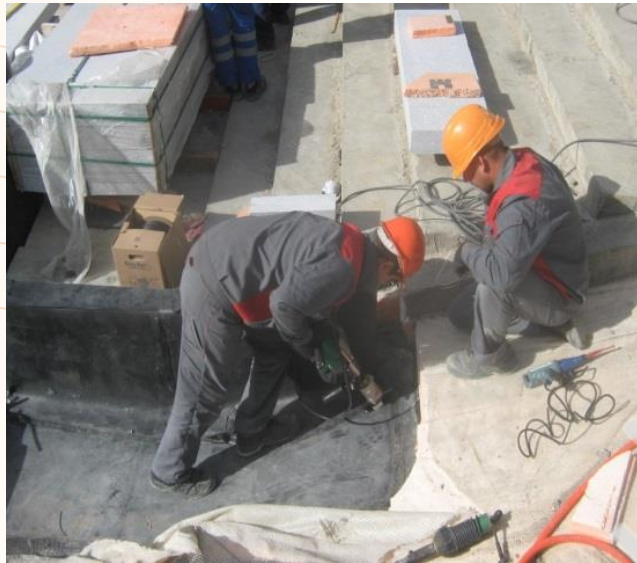
2A

2B

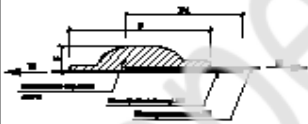
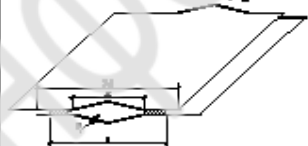
2C

2D

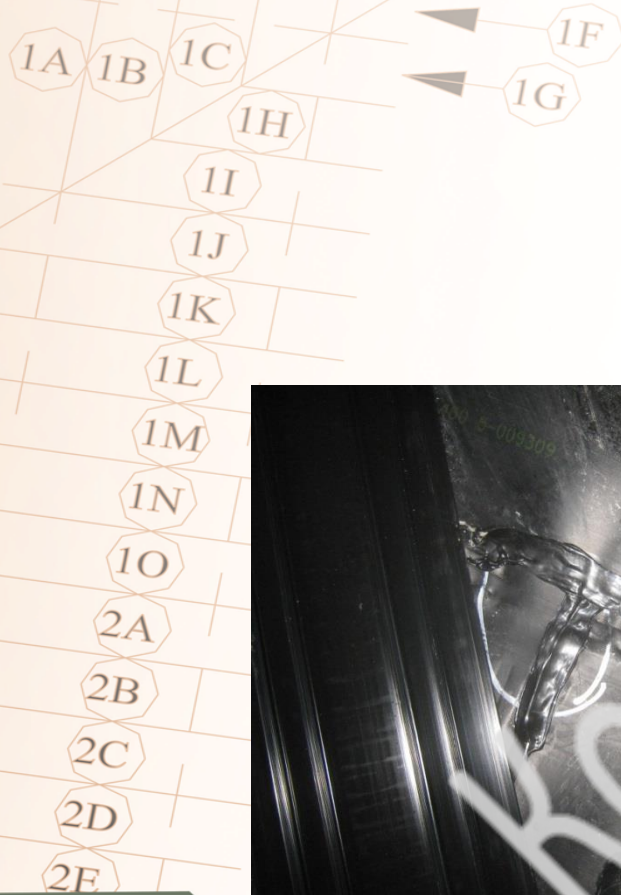
2E



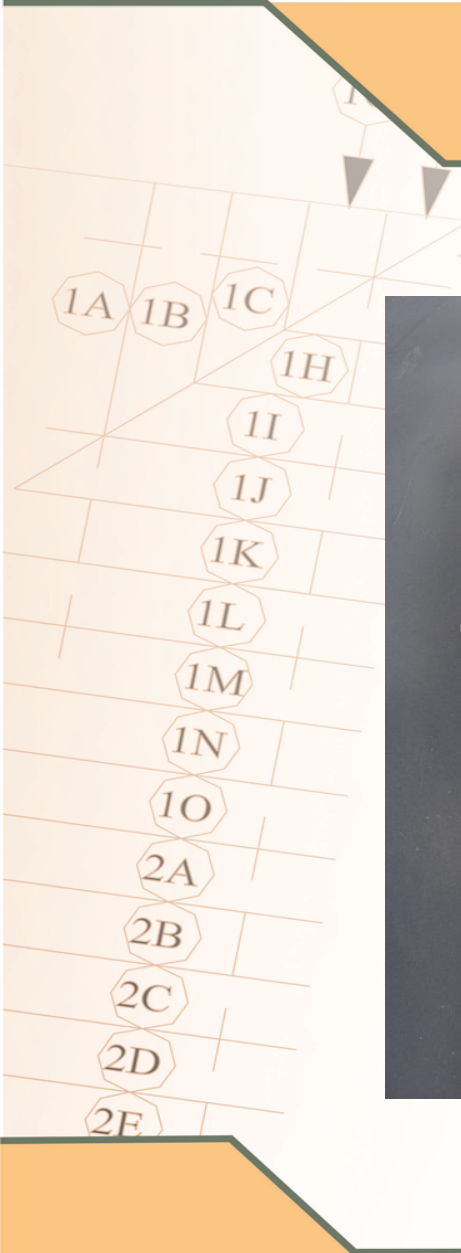
Типовая операционная карта ВИК сварных соединений

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВИЗУАЛЬНОГО И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ				ШИФР			
НАИМЕНОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ		ООО "Строительная компания "Гидрокор"					
НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА:		"Сахалин 1"					
НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ:		РД 03-606-03; ГОСТ 16310; СН 551-82					
1 ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ:	Номинальная длина, мм:	До 6500					
	Номинальная толщина стенки (S), мм:	1,0 – 2,5					
	Тип сварного соединения. Вид сварки:	Нахлесточное. Нагревательным инструментом. Автоматический					
2 ПАРАМЕТРЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ КОНТРОЛЮ И ИЗМЕРЕНИЯМ			3 ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ИЗМЕРЕНИЯМ				
ПРИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ КОНТРОЛЕ ПРОВЕРИТЬ:		ПРИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ КОНТРОЛЕ ИЗМЕРИТЬ:		Наименование параметра	Условное обозначение	Обозначение на схеме	Значение параметра
<ul style="list-style-type: none"> Прочность сварного шва (разрушающий метод). Проверка герметичности шва (неразрушающий метод)- 		<ul style="list-style-type: none"> Прочность сварного шва на растяжение  <ul style="list-style-type: none"> Величину падения давления в канале 		Прочность сварного шва	-	N	При механическом приложении нагрузки N вытягивание одного из соединенных материалов идет не по шву, а по материалу и соединенные материалы не расходятся.
				Проверка герметичности шва	-	P	P = 2,0 атм. Падение давления в течение 5 минут не должно превышать 0,2 атм.
						Лист	1
						Всего листов	2

Экструзионные швы



Некачественная сварка



Некачественная сварка



1A 1B 1C

1H

1I

1J

1K

1L

1M

1N

1O

2A

2B

2C

2D

2E

Контроль качества производства работ

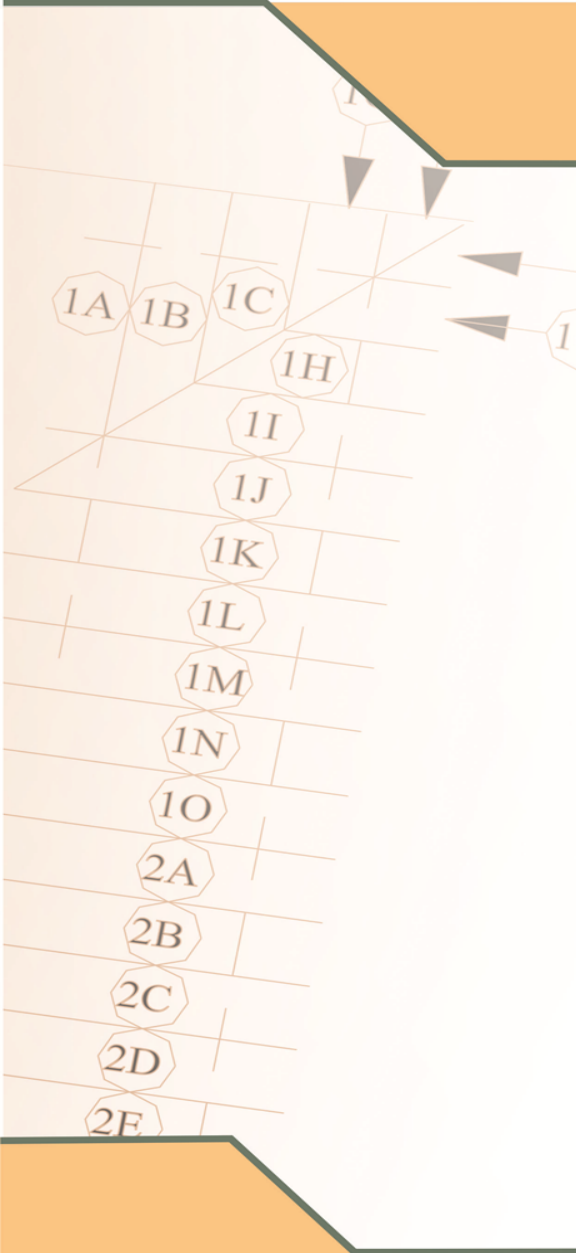
Геофизический контроль.
Ремонт



Полиэтиленовые геомембраны – организация работ



Особенности монтажа полиэтиленовых геомембран



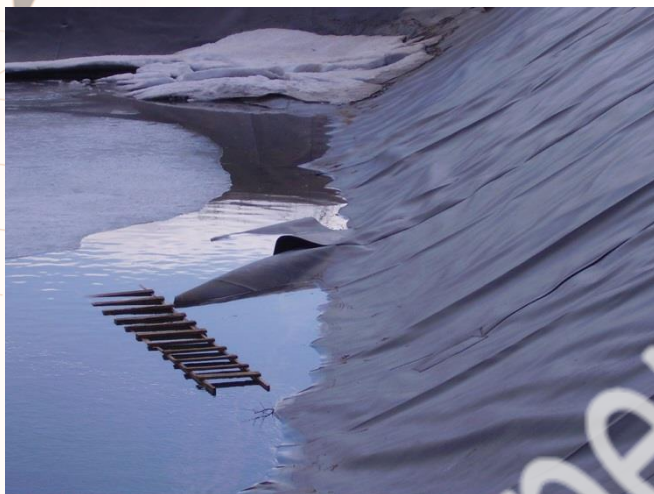
Особенности монтажа полиэтиленовых геомембран

Шламонакопитель.
г. Пермь весна 2014



Карьер добычи алмазов
(Якутия лето 2003)

Результаты некачественного монтажа



1A 1B 1C

1H

1I

1J

1K

1L

1M

1N

1O

2A

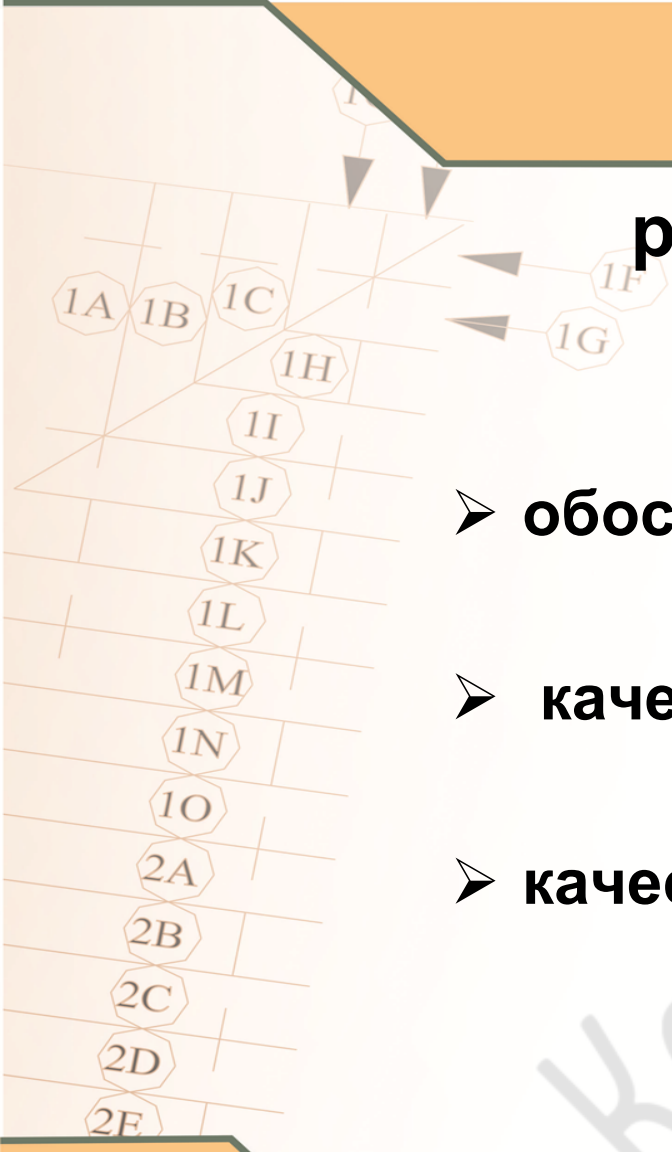
2B

2C

2D

2E

Технология работ с полимерными рулонными материалами:

- 
- обоснованность проектных решений
 - качество применяемых материалов
 - качество выполнения сварочных работ