



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

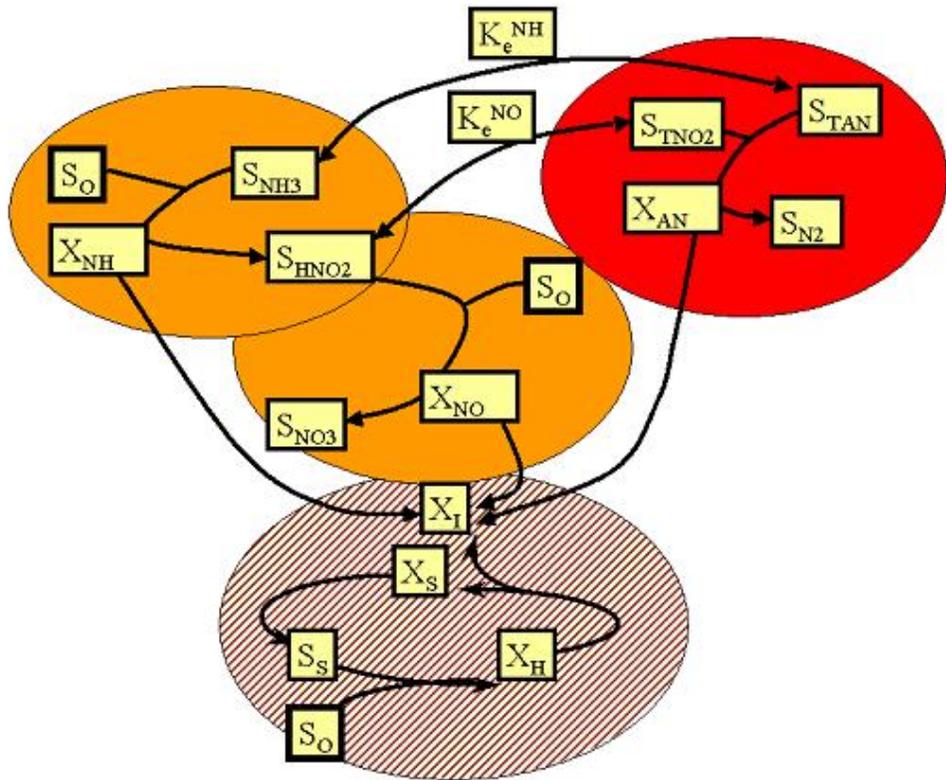
Современные технологии очистки сточных вод и особенности проектирования очистных сооружений



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Технологические расчеты - основа проектирования

Расчеты по рекомендациям СП, ATV и по специальным компьютерным программам ЭКОСИМ (разработана специалистами "МАЙ ПРОЕКТ") и GPS-X 6.5.1



```
d:\мэп\мэп_pr\BIDn2.13p
Объект: г. Анапа
1 SO: 0
2 SS: 214.2
3 SI: 20.06
4 SNH: 34
5 SNO: 0
6 SN2: 0
7 SPO4: 3.9
8 SHCO: 5
9 XI: 6.999
10 XS: 138.7
11 XH: 0
12 XSTO: 0
13 XPAO: 0
14 XPP: 0
15 XPHA: 0
16 XH: 0
17 XTSS: 109.3
at= 1800 мг/л + 1751 мг/л.
Кислород- фиксированный уровень содержания: 2 мг/л.
Аэраторы АКВА-ПРО-М
1 2
3 4
5 6
7 8
9 10
11 12
13 14
15 16
17 18
19 20
21 22
23 24
25 26
27 28
29 30
31 32
33 34
35 36
37 38
39 40
41 42
43 44
45 46
47 48
49 50
51 52
53 54
55 56
57 58
59 60
61 62
63 64
65 66
67 68
69 70
71 72
73 74
75 76
77 78
79 80
81 82
83 84
85 86
87 88
89 90
91 92
93 94
95 96
97 98
99 100
101 102
103 104
105 106
107 108
109 110
111 112
113 114
115 116
117 118
119 120
121 122
123 124
125 126
127 128
129 130
131 132
133 134
135 136
137 138
139 140
141 142
143 144
145 146
147 148
149 150
151 152
153 154
155 156
157 158
159 160
161 162
163 164
165 166
167 168
169 170
171 172
173 174
175 176
177 178
179 180
181 182
183 184
185 186
187 188
189 190
191 192
193 194
195 196
197 198
199 200
201 202
203 204
205 206
207 208
209 210
211 212
213 214
215 216
217 218
219 220
221 222
223 224
225 226
227 228
229 230
231 232
233 234
235 236
237 238
239 240
241 242
243 244
245 246
247 248
249 250
251 252
253 254
255 256
257 258
259 260
261 262
263 264
265 266
267 268
269 270
271 272
273 274
275 276
277 278
279 280
281 282
283 284
285 286
287 288
289 290
291 292
293 294
295 296
297 298
299 300
301 302
303 304
305 306
307 308
309 310
311 312
313 314
315 316
317 318
319 320
321 322
323 324
325 326
327 328
329 330
331 332
333 334
335 336
337 338
339 340
341 342
343 344
345 346
347 348
349 350
351 352
353 354
355 356
357 358
359 360
361 362
363 364
365 366
367 368
369 370
371 372
373 374
375 376
377 378
379 380
381 382
383 384
385 386
387 388
389 390
391 392
393 394
395 396
397 398
399 400
401 402
403 404
405 406
407 408
409 410
411 412
413 414
415 416
417 418
419 420
421 422
423 424
425 426
427 428
429 430
431 432
433 434
435 436
437 438
439 440
441 442
443 444
445 446
447 448
449 450
451 452
453 454
455 456
457 458
459 460
461 462
463 464
465 466
467 468
469 470
471 472
473 474
475 476
477 478
479 480
481 482
483 484
485 486
487 488
489 490
491 492
493 494
495 496
497 498
499 500
501 502
503 504
505 506
507 508
509 510
511 512
513 514
515 516
517 518
519 520
521 522
523 524
525 526
527 528
529 530
531 532
533 534
535 536
537 538
539 540
541 542
543 544
545 546
547 548
549 550
551 552
553 554
555 556
557 558
559 560
561 562
563 564
565 566
567 568
569 570
571 572
573 574
575 576
577 578
579 580
581 582
583 584
585 586
587 588
589 590
591 592
593 594
595 596
597 598
599 600
601 602
603 604
605 606
607 608
609 610
611 612
613 614
615 616
617 618
619 620
621 622
623 624
625 626
627 628
629 630
631 632
633 634
635 636
637 638
639 640
641 642
643 644
645 646
647 648
649 650
651 652
653 654
655 656
657 658
659 660
661 662
663 664
665 666
667 668
669 670
671 672
673 674
675 676
677 678
679 680
681 682
683 684
685 686
687 688
689 690
691 692
693 694
695 696
697 698
699 700
701 702
703 704
705 706
707 708
709 710
711 712
713 714
715 716
717 718
719 720
721 722
723 724
725 726
727 728
729 730
731 732
733 734
735 736
737 738
739 740
741 742
743 744
745 746
747 748
749 750
751 752
753 754
755 756
757 758
759 760
761 762
763 764
765 766
767 768
769 770
771 772
773 774
775 776
777 778
779 780
781 782
783 784
785 786
787 788
789 790
791 792
793 794
795 796
797 798
799 800
801 802
803 804
805 806
807 808
809 810
811 812
813 814
815 816
817 818
819 820
821 822
823 824
825 826
827 828
829 830
831 832
833 834
835 836
837 838
839 840
841 842
843 844
845 846
847 848
849 850
851 852
853 854
855 856
857 858
859 860
861 862
863 864
865 866
867 868
869 870
871 872
873 874
875 876
877 878
879 880
881 882
883 884
885 886
887 888
889 890
891 892
893 894
895 896
897 898
899 900
901 902
903 904
905 906
907 908
909 910
911 912
913 914
915 916
917 918
919 920
921 922
923 924
925 926
927 928
929 930
931 932
933 934
935 936
937 938
939 940
941 942
943 944
945 946
947 948
949 950
951 952
953 954
955 956
957 958
959 960
961 962
963 964
965 966
967 968
969 970
971 972
973 974
975 976
977 978
979 980
981 982
983 984
985 986
987 988
989 990
991 992
993 994
995 996
997 998
999 1000
1001 1002
1003 1004
1005 1006
1007 1008
1009 1010
1011 1012
1013 1014
1015 1016
1017 1018
1019 1020
1021 1022
1023 1024
1025 1026
1027 1028
1029 1030
1031 1032
1033 1034
1035 1036
1037 1038
1039 1040
1041 1042
1043 1044
1045 1046
1047 1048
1049 1050
1051 1052
1053 1054
1055 1056
1057 1058
1059 1060
1061 1062
1063 1064
1065 1066
1067 1068
1069 1070
1071 1072
1073 1074
1075 1076
1077 1078
1079 1080
1081 1082
1083 1084
1085 1086
1087 1088
1089 1090
1091 1092
1093 1094
1095 1096
1097 1098
1099 1100
1101 1102
1103 1104
1105 1106
1107 1108
1109 1110
1111 1112
1113 1114
1115 1116
1117 1118
1119 1120
1121 1122
1123 1124
1125 1126
1127 1128
1129 1130
1131 1132
1133 1134
1135 1136
1137 1138
1139 1140
1141 1142
1143 1144
1145 1146
1147 1148
1149 1150
1151 1152
1153 1154
1155 1156
1157 1158
1159 1160
1161 1162
1163 1164
1165 1166
1167 1168
1169 1170
1171 1172
1173 1174
1175 1176
1177 1178
1179 1180
1181 1182
1183 1184
1185 1186
1187 1188
1189 1190
1191 1192
1193 1194
1195 1196
1197 1198
1199 1200
1201 1202
1203 1204
1205 1206
1207 1208
1209 1210
1211 1212
1213 1214
1215 1216
1217 1218
1219 1220
1221 1222
1223 1224
1225 1226
1227 1228
1229 1230
1231 1232
1233 1234
1235 1236
1237 1238
1239 1240
1241 1242
1243 1244
1245 1246
1247 1248
1249 1250
1251 1252
1253 1254
1255 1256
1257 1258
1259 1260
1261 1262
1263 1264
1265 1266
1267 1268
1269 1270
1271 1272
1273 1274
1275 1276
1277 1278
1279 1280
1281 1282
1283 1284
1285 1286
1287 1288
1289 1290
1291 1292
1293 1294
1295 1296
1297 1298
1299 1300
1301 1302
1303 1304
1305 1306
1307 1308
1309 1310
1311 1312
1313 1314
1315 1316
1317 1318
1319 1320
1321 1322
1323 1324
1325 1326
1327 1328
1329 1330
1331 1332
1333 1334
1335 1336
1337 1338
1339 1340
1341 1342
1343 1344
1345 1346
1347 1348
1349 1350
1351 1352
1353 1354
1355 1356
1357 1358
1359 1360
1361 1362
1363 1364
1365 1366
1367 1368
1369 1370
1371 1372
1373 1374
1375 1376
1377 1378
1379 1380
1381 1382
1383 1384
1385 1386
1387 1388
1389 1390
1391 1392
1393 1394
1395 1396
1397 1398
1399 1400
1401 1402
1403 1404
1405 1406
1407 1408
1409 1410
1411 1412
1413 1414
1415 1416
1417 1418
1419 1420
1421 1422
1423 1424
1425 1426
1427 1428
1429 1430
1431 1432
1433 1434
1435 1436
1437 1438
1439 1440
1441 1442
1443 1444
1445 1446
1447 1448
1449 1450
1451 1452
1453 1454
1455 1456
1457 1458
1459 1460
1461 1462
1463 1464
1465 1466
1467 1468
1469 1470
1471 1472
1473 1474
1475 1476
1477 1478
1479 1480
1481 1482
1483 1484
1485 1486
1487 1488
1489 1490
1491 1492
1493 1494
1495 1496
1497 1498
1499 1499

```



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Моделирование различных процессов в программе GPS-X 6.5.1

GPS-X 6.5 <Running in demo mode> [lobnya-a2o_sit0]

File Edit View Tools Options Help

Model Library: Comprehensive - Carbon, Nitrogen, Phosphorus, pH (mantis2lib)

Controls

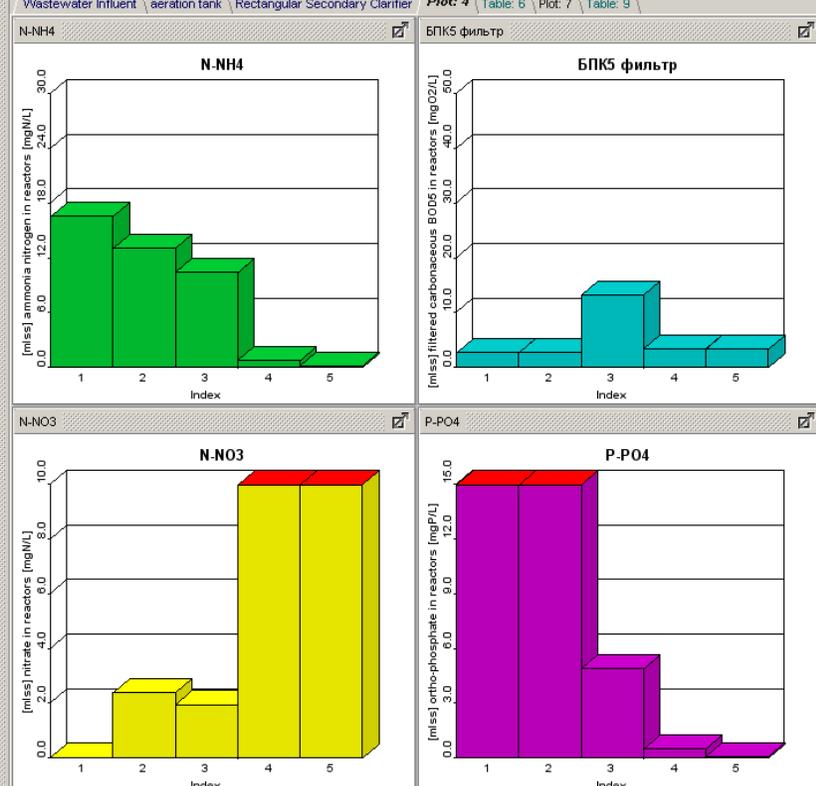
Input: 1

[miss(1)] volume fractions	0.15	0.0	0.85
[miss(2)] volume fractions	0.15	0.0	1.85
[miss(3)] volume fractions	0.1	0.0	0.85
[miss(4)] volume fractions	0.3	0.0	1.85
[miss(1)] influent fractions	0.9	0.0	4.0
[miss(3)] influent fractions	0.1	0.0	1.0
[miss(2,1)] internal recycle	5000.0 m3/d	0.0	25000.0
[miss(5,3)] internal recycle	3000.0 m3/d	0.0	25000.0
[Zseceff] feed point from bottom	2.3 m	0.0	4.0
[Zseceff] sludge volume index (SVI)	100.0 mL/g	0.0	500.0

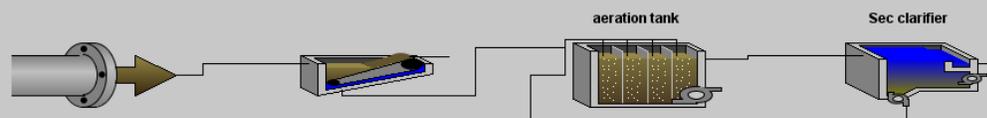
Outputs

Wastewater Influent \ aeration tank \ Rectangular Secondary Clarifier

Plot: 4 Table: 6 Plot: 7 Table: 9



Расчеты проводятся с целью выбора оптимальной технологической схемы, моделирование и оптимизация с целью достижения требований к качеству очистки по большинству показателей.





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Большой выбор процессов в GPS-X 6.5.1

Influent

- Wastewater Influent
- Water Influent
- Batch Influent
- Acid/Alkali/Nutrient Dosage
- COD Chemical Dosage

Preliminary Treatment

- Pumping Station
- In-line Chemical Dosage
- Equalization Tank
- Belt Microscreen
- Grit Chamber

Clarification/Settling

- Circular Primary Clarifier
- Rectangular Primary
- Rectangular Secondary Clarifier
- Circular Secondary Clarifier

Activated Sludge (Suspended Growth)

- Completely-Mixed Tank
- Dual-Inlet Plug-Flow Tank
- Membrane Bioreactor (MBR)
- Oxidation Ditch
- Deep Shaft
- Anoxic CSTR
- High Purity Oxygen
- Completely-Mixed MBR
- Powdered Activated Carbon
- Continuous Flow Sequencing Reactor
- Plug-Flow Tank
- Open Basin High Purity Oxygen
- Anaerobic MBR
- Lagoon/Pond
- Sequencing Batch Reactor (SBR)



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Постоянное обновление и отслеживание НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ в GPS-X

Activated Sludge (Attached Growth)



Trickling Filter



Simple/Advanced
Aerated Biofilter



Submerged Biological
Contactor



UASB



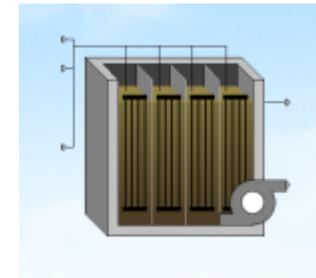
Membrane-Aerated
Bioreactor



Rotating Biological Contactor



Hybrid (Fixed film/Suspended)
Reactor



Zeelung

Tertiary Treatment



Upflow Denitrification Filter



Downflow Denitrification Filter



Sand Filter



Membrane Filter



Disinfection



Disc Microscreen

Biosolids Treatment



Dissolved Air Flotation



Thickener



Aerobic Digestion



Anaerobic Digestion



Sludge Pretreatment



Dewatering



Drum Microscreen



Hydrocyclone



Advanced Oxidation

Side Stream Treatment



Struvite

Controllers



On Off



Scheduler



Timer



PID



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Мембранно-аэрируемый биопленочный реактор (МАБР)

Эффективность аэраторов, кгO₂/кВт

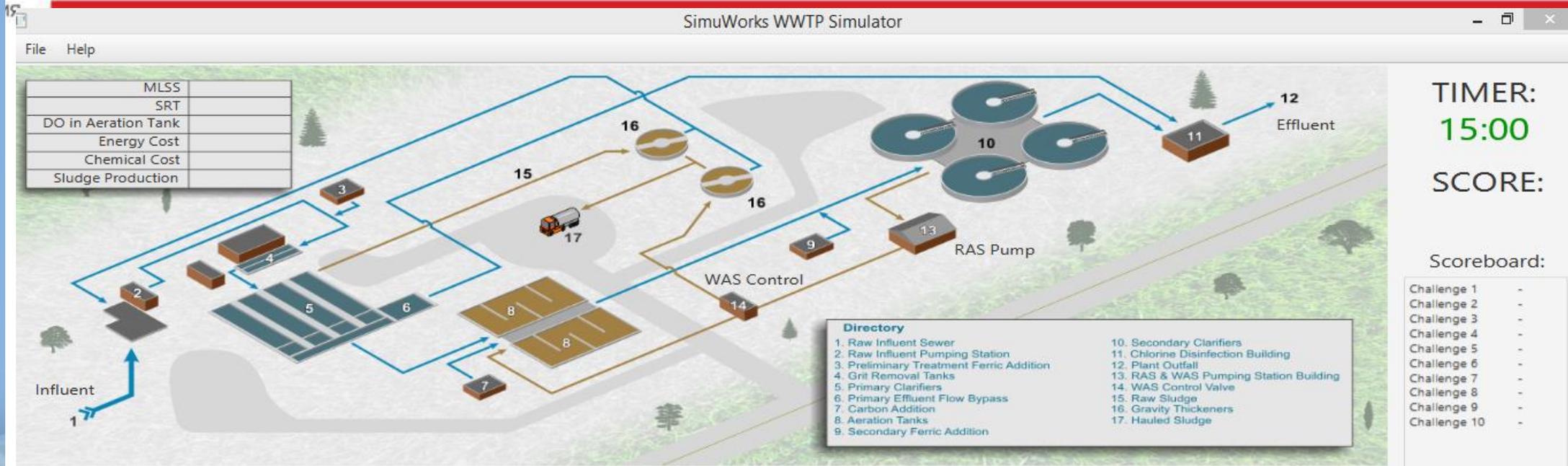
Газотранспортная мембрана используется для доставки кислорода в биопленку, прикрепленную к поверхности мембраны

Перенос кислорода осуществляется в 4 раза более эффективно, по сравнению с мелкопузырчатой аэрацией



Абсолютным прорывом в области энергосбережения при очистке сточных вод является технология ZeeLung MABR (Membrane for Membrane Aerated Biofilm reactors), которая представляет собой биореактор с прикрепленной на стационарной загрузке биомассой. При этом, загрузка представляет собой мембранные волокна, через которые в биореактор подается воздух. То есть сама загрузка (мембрана) является и высокоэффективными микропузырчатыми аэраторами.

Обучающая программа SimuWorks



Process Control Event

Please enter your name and team below:



Influent

Flow

Influent Flow MLD

Wastewater Temperature

Temperature C

Influent Composition

COD mg/L

TKN mg/L

Soluble Ortho-P mg/L

Ammonia mgN/L

pH -

Main Menu Selection

Note:

Please select a challenge question

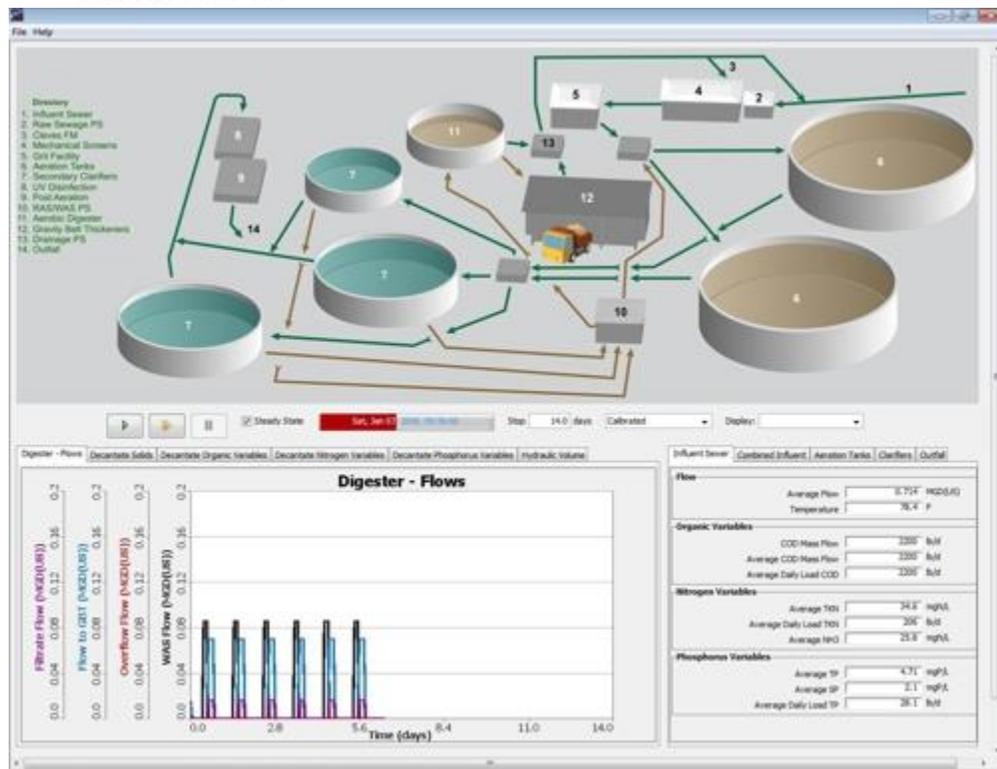
Позволяет :

- обучать персонал,
- разрабатывать и оценивать варианты оптимизации ОС
- оценивать риски при эксплуатации



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Обучающая программа SimuWorks



Преимущества :

- Моментальный результат,
- Отсутствие отрицательных последствий предлагаемых мероприятий
- Бесплатное тестирование ввода новых сооружений
- Возможность оценки последствий сбросов, пиков и отработка мероприятий по их устранению
- Возможность повторений уроков
- Удобство использования на любом компьютере

Может быть выполнена в качестве обучающей или / контролирующей и симулирующей работу реальных сооружений

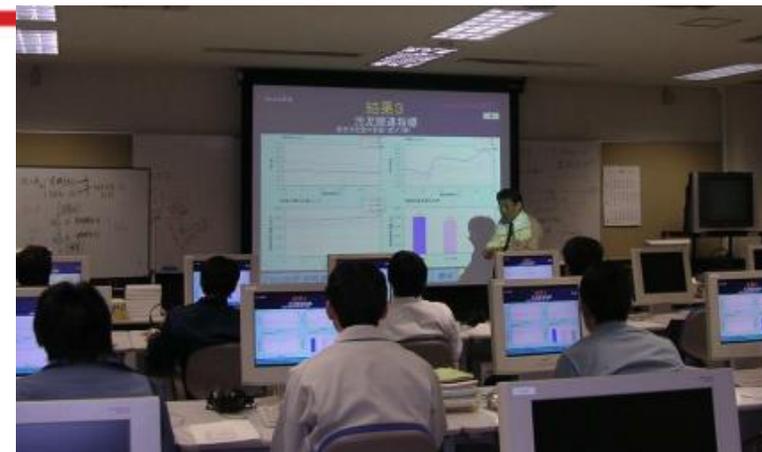


ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Возможные сценарии для обучающей/ симулирующей программы SimuWorks

Сценарии для обучающей/моделирующей программы

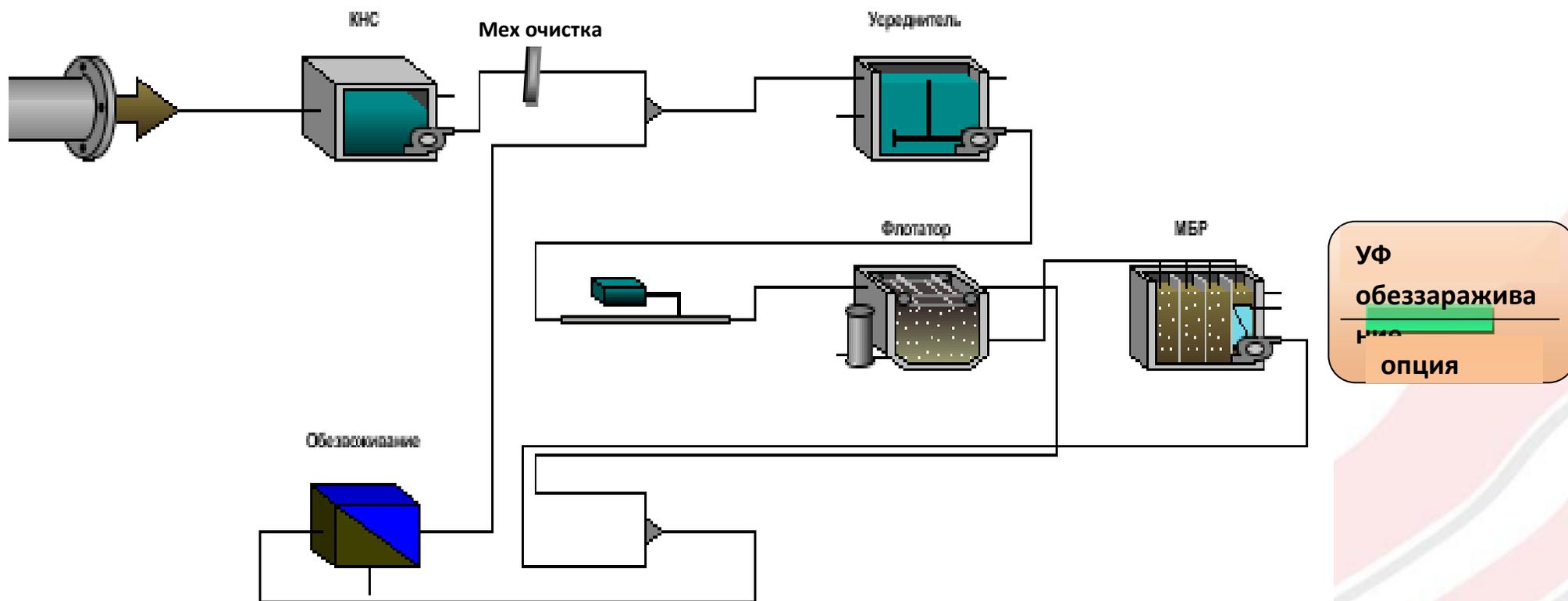
1. Изменение суточных расходов
2. Изменение часовых расходов в течение суток
3. Изменение концентраций ХПК, азота общего, аммонийного и фосфора в поступающей воде.
4. Включение/выключение первичных отстойников.
5. Включение/выключение аноксидных реакторов (бывших первичных отстойников) по одному.
6. Включение/выключение зоны аэрации в 1 коридоре аэротенков.
7. Включение/выключение зоны аэрации во 2 коридоре аэротенков
8. Изменение температуры воды.
9. Изменение расходов рециклов возвратного ила и внутренних нитратных рециклов.
10. Включение/выключение точек дозирования $FeCl_3$ (в поступающую воду, в иловую смесь перед вторичными отстойниками).





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

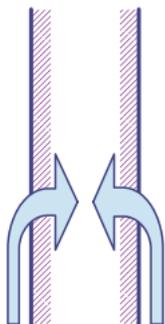
Пример технологической схемы очистки высококонцентрированных сточных вод



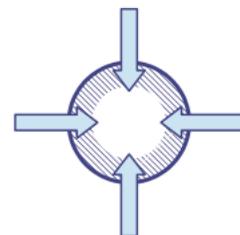


ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

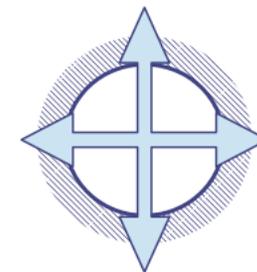
Конфигурации мембран



Плоские мембраны
Toray, Kubota,
Alfa Laval



Половолоконные
мембраны
GE, Motimo

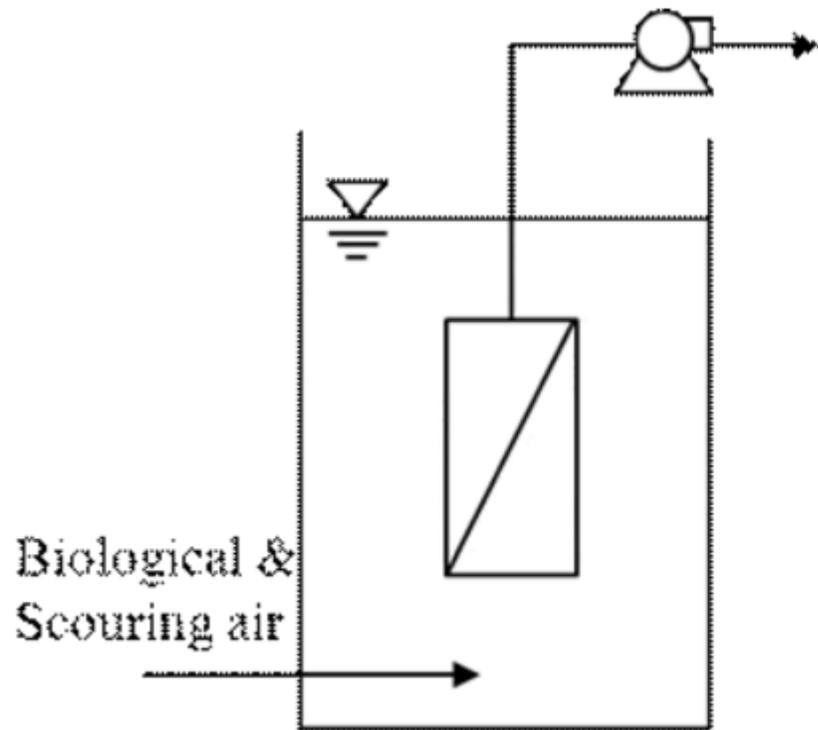


Трубчатые
мембраны
Koch, Norit, Likuid



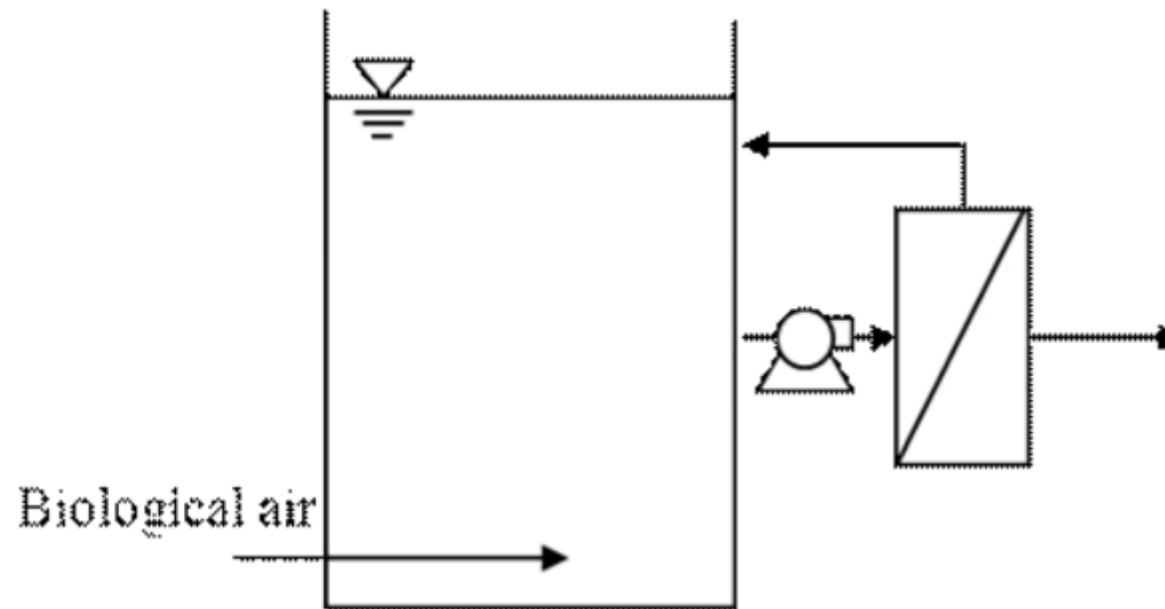
ИНЖЕНЕРНАЯ КИ
ЭКОПОЛИМ

Виды размещения мембран



a) iMBR

Погружные мембраны



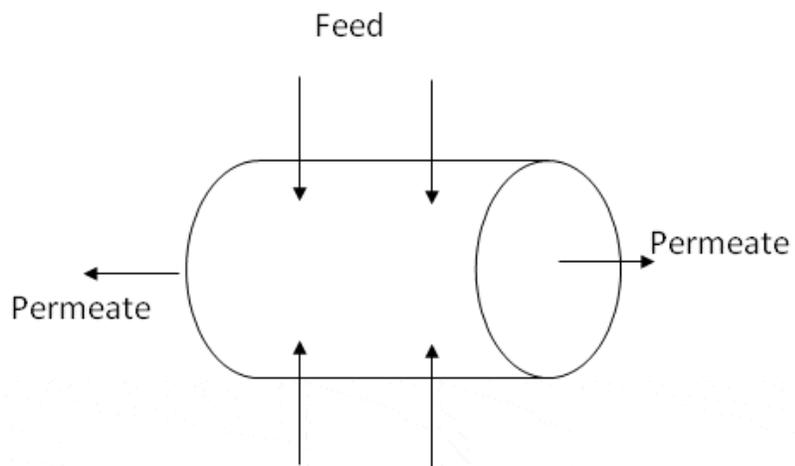
b) sMBR

Выносные корпусные мембраны

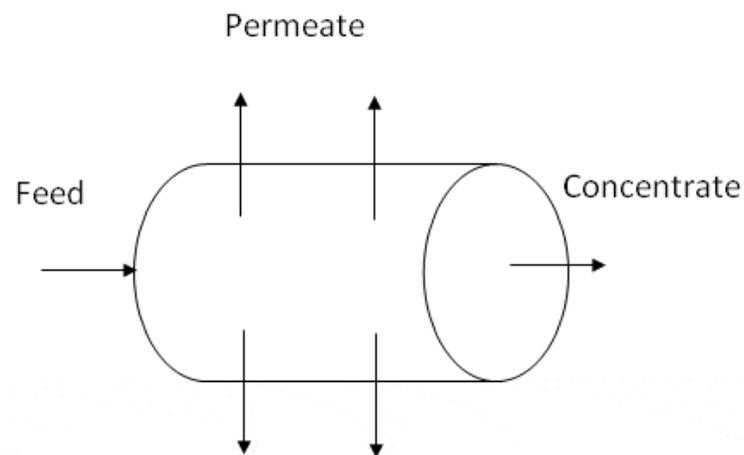


ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Сравнение направлений фильтрации



a) Outside-in mode



b) Inside-out mode



1. Возможность наращивать большие концентрации ила и менять их
2. Фильтрация под вакуумом
3. Перепад давления **5-30** кПа
4. Очистка мембран воздухом после релаксации

1. Работа на невысоких концентрациях
2. Фильтрация под напором
3. Перепад давления **300-600** кПа
4. Необходимость поддерживать турбулентность потока



Сравнение погружных и выносных мембран

ИНЖЕНЕРНАЯ
ЭКОЛОГИЯ

	Ед. измерения	iMBR	sMBR
		(погружные)	(выносные)
Конфигурация	–	Половолоконные (HF)	Тубулярные (TB)
		Плоские (FS)	Тарельчато-рамные (PF)
Рабочее давление	кПа	5 – 60 (вакуум)	300 – 600
Удельный поток (Average Flux)	LMH (m/d) л/мч	15-35 (0.36-0.84)	50-100 (1.2-2.4)
Удельная пропускная способность	Лмч/кПа	0.5-5	0.07 – 0.3
Доля рецикла	м3 исх смеси/м3 пермеата	–	25-75
Скорость потока	м/с	0.2-0.35)	2.0 – 6.0
Расход воздуха для обдува	м3 воздуха/м3 пермеата	7 – 306)	–
SED2)	kWh/m3permeate	0.1-0.5	4.0 – 12.0
Удельная стоимость	\$/м2	<50	>1,000
Капитальные затраты		Низкие	Высокие
Эксплуатационные затраты		Низкие	Высокие
Чистка	–	Нужно вынимать	Есть доступ к каждой единице
Эмиссия запахов и паров	–	Высокая	Низкая
Плотность упаковки		Низкая	Высокая
Доля рынка	–	99%	1%



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Трубчатые керамические мембраны

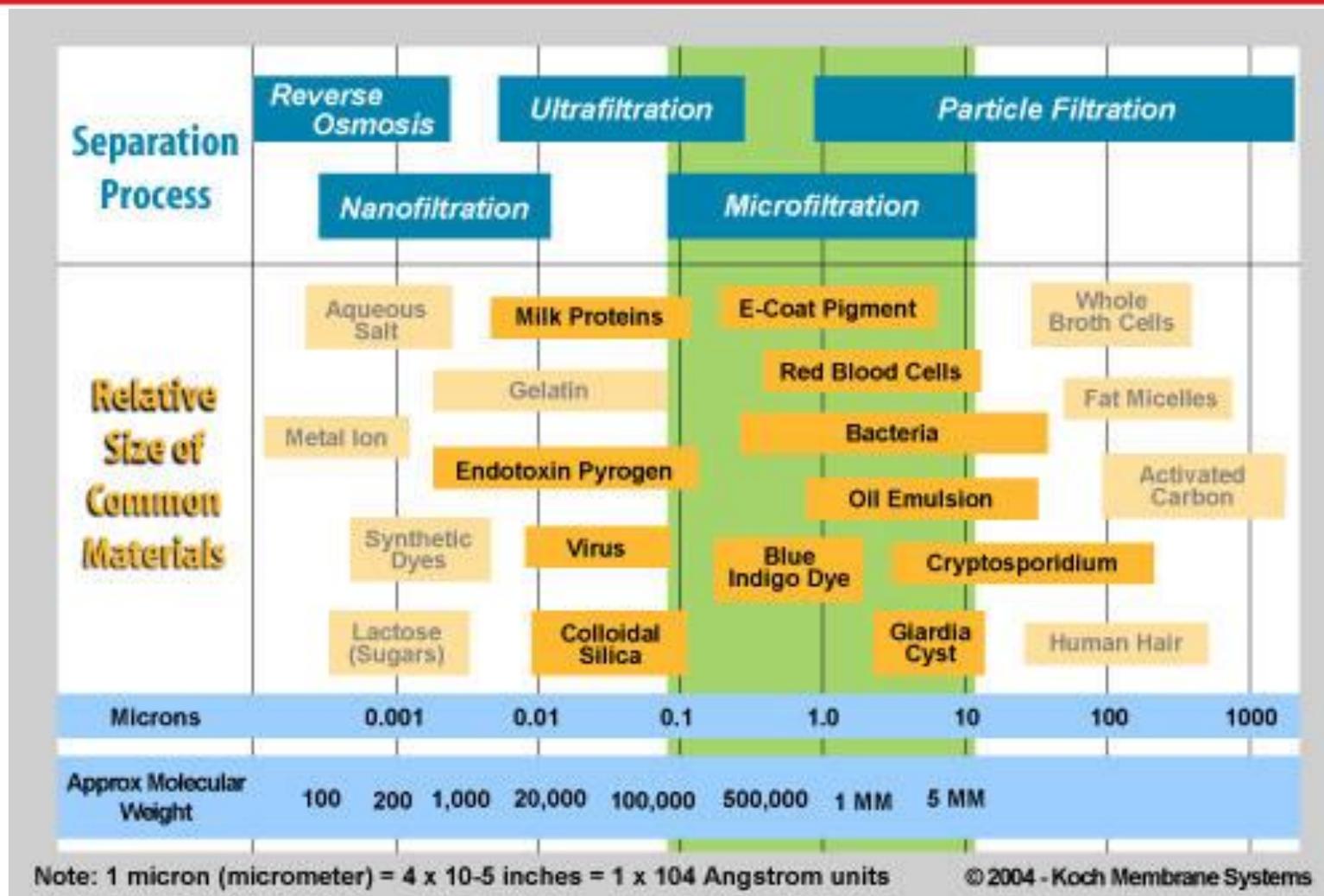
Для очистки промышленных сточных вод – для фильтрации расходами до 600-1000 м³/ч (горно-добывающая промышленность) и для биологической очистки - нефтехимическая, косметическая, маслосодержащие стоки





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

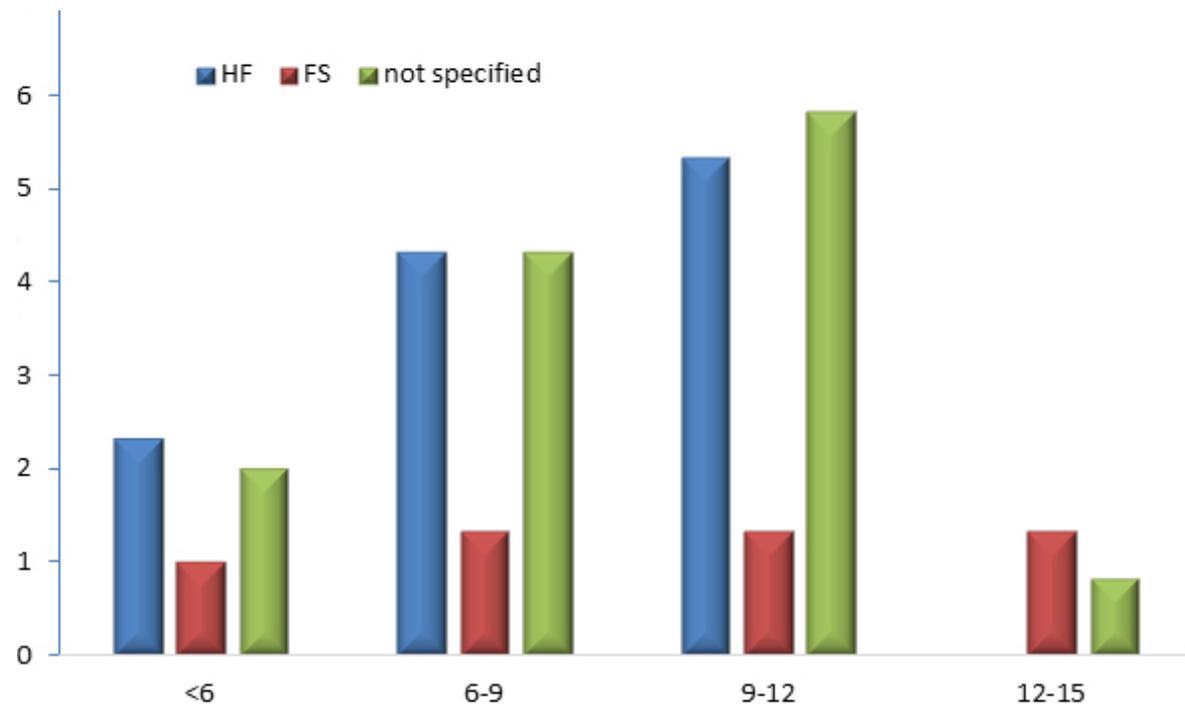
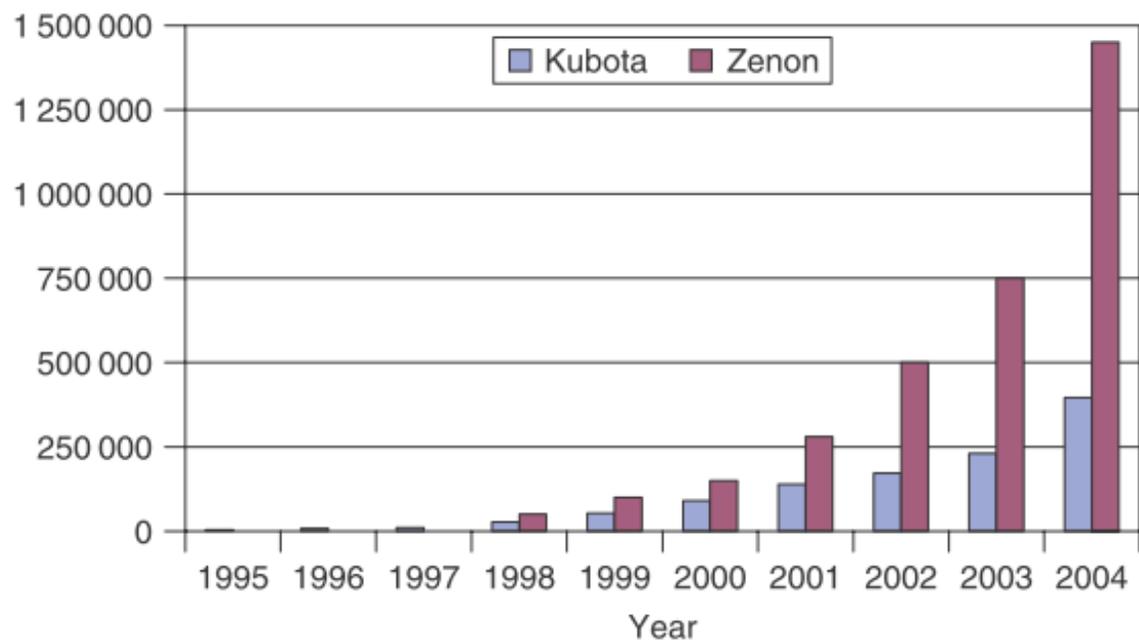
Размеры пор фильтрации





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Частота встречаемости концентраций ила по различным типам мембран



Доза ила, г/л



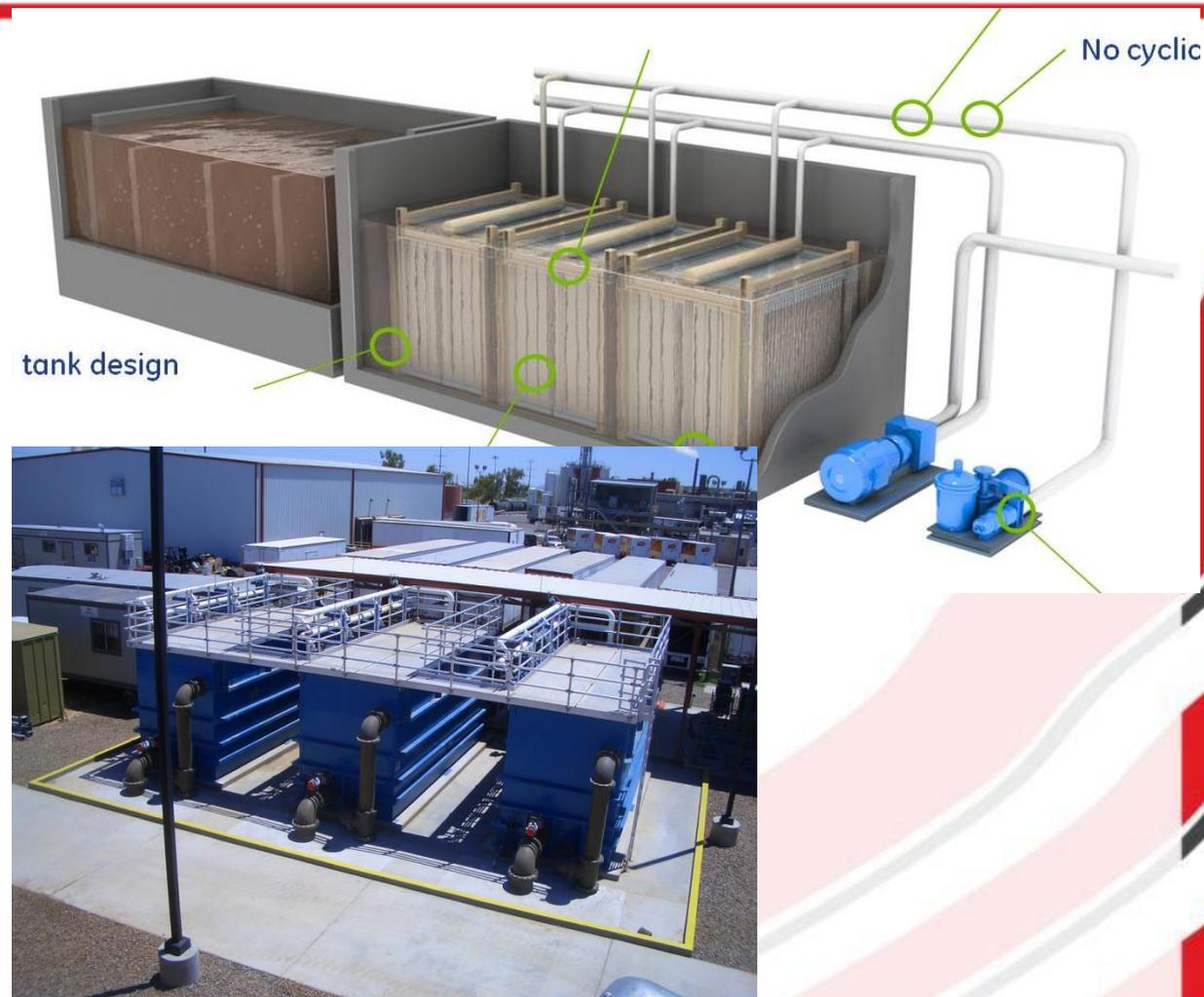
Мембранные блоки GE ZeeWeed®

ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

- Самые крупные очистные с МБР на муниципальном стоке:
- Henriksdal, Стокгольм, Швеция, GE - 864 000 м³/сут максимальный расход (536 м³/сут средний),
- Acheres, Франция – GE – 357 (224) м³/сут
- Canton, Охайо, США, - Kubota – 333 (159) м³/сут

Преимущества мембранного биологического реактора

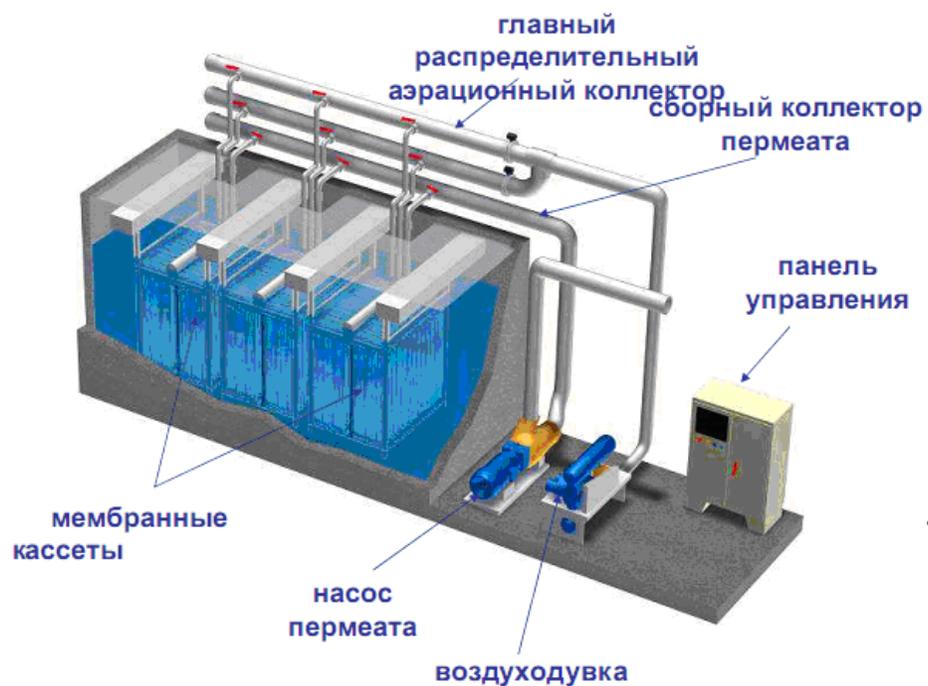
- Стабильное качество очищенной воды, соответствующей «рыбхозу»
- Уменьшение площади, занимаемой сооружениями биологической очистки из-за высокой дозы ила в аэротенке
- Возможность повторного использования воды (качество воды после ультрафильтрации соответствуют требованиям технической воды)
- Высокая степень автоматизации





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Схема работы мембранного биореактора

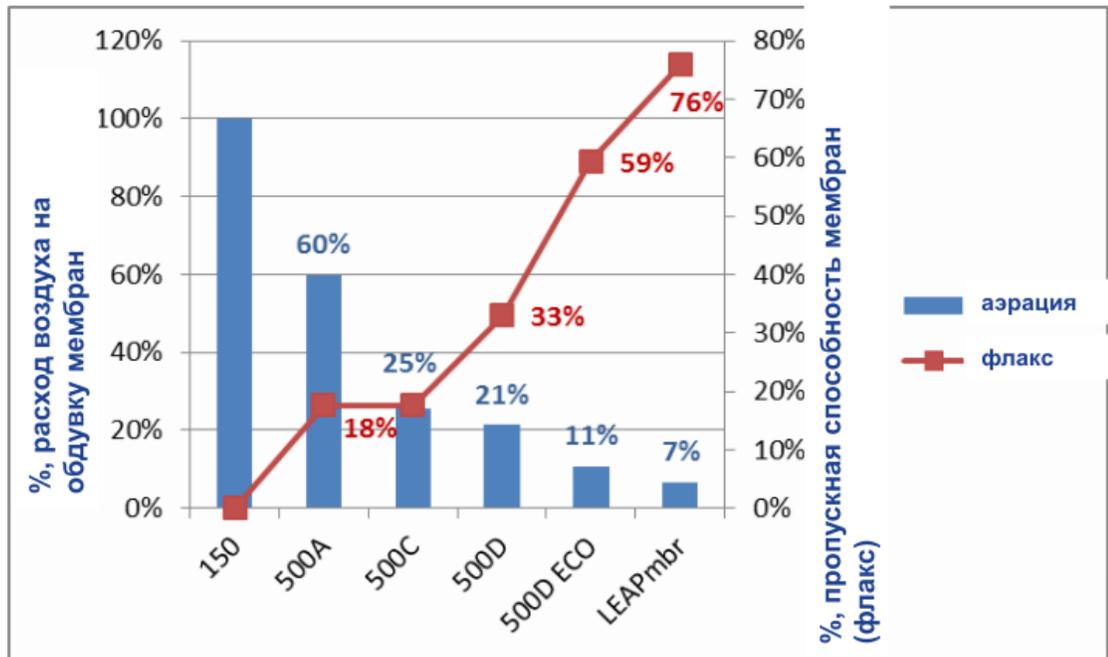




Эволюция аэрационных систем обдувки мембран ZeeWeed GE (аэрационных систем мембранного блока)

Operating & Cleaning Specifications							
Application	Product	TMP Range kPa (psig)	Max. Operating Temp. °C (°F)	Operating pH Range	Max. Cleaning Temp. °C (°F)	Cleaning pH Range	Max. Cl ₂ Conc'n (ppm)
MBR	370, 340, 300s	-55 to 55 (-8 to 8)	40 (104)	5.0-9.5	40 (104)	2.0 - 10.5 (<30°C) 2.0 - 10.0 (30-40°C)	1,000
Non-MBR	440, 340, 350s	-90 to 90 (-13 to 13)					

LEAP –
Технология
аэрации

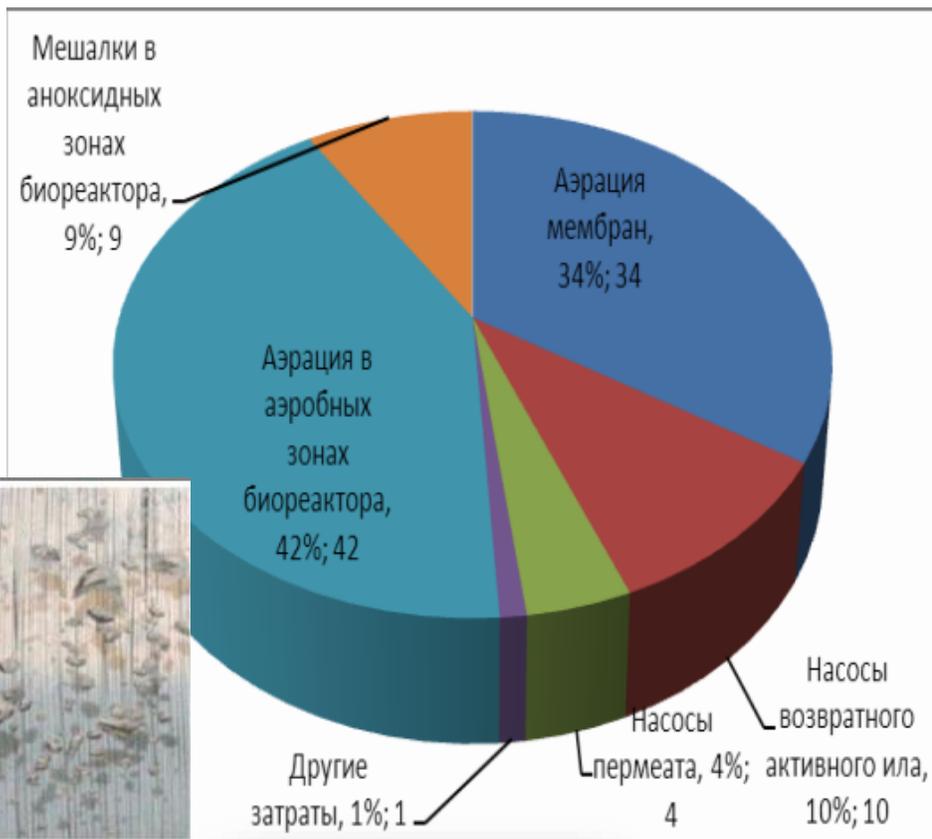


- Самые устойчивые мембраны к химическим и физическим воздействиям из полволоконных
- Фильтрация снаружи внутрь
- Полная автоматизация работы
- Для вод повышенной агрессивности



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

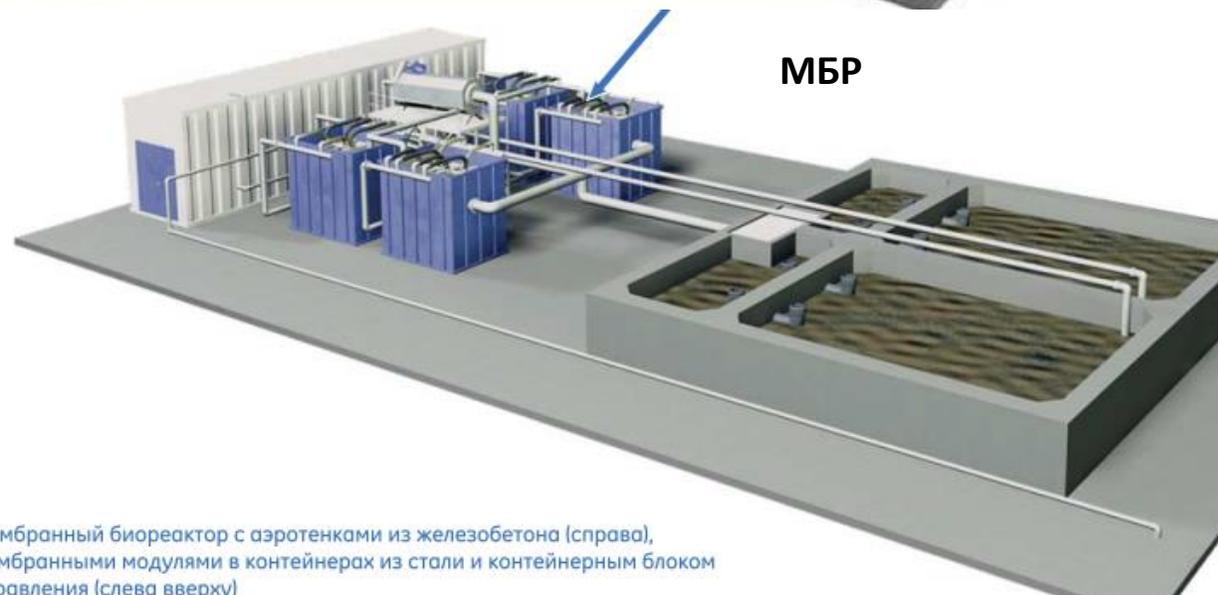
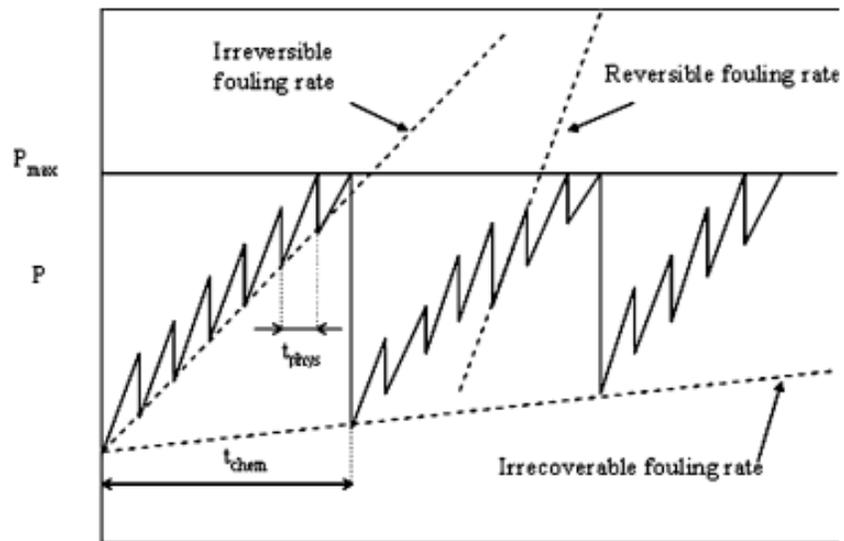
Сокращение доли электроэнергии на обдувку мембран GE в 2000 и в 2011 гг.





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Иерархия построения блоков ZeeWeed®



Мембранный биореактор с аэротенками из железобетона (справа), мембранными модулями в контейнерах из стали и контейнерным блоком управления (слева сверху)

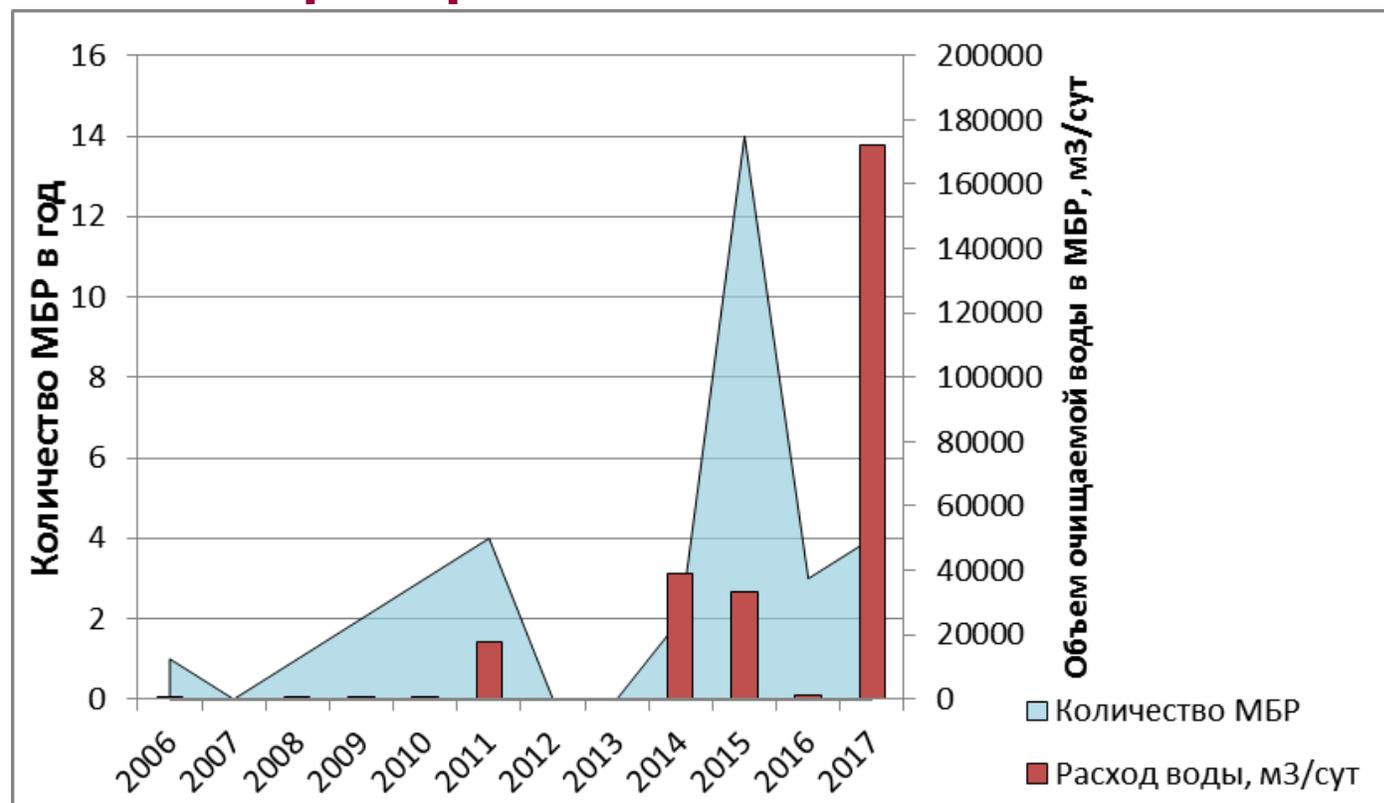


ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Примеры реализации проектов с МБР

- Проект муниципальных ОС в п. Минзаг, Новая Москва, 500 м³/сут
- Комплекс по производству и переработке мяса птицы в Первомайском районе Тамбовской обл. «Тамбовская индейка» 1300 м³/сут
- PepsiCo, завод по производству напитков, Домодедово, 3300 м³/сут
- ООО ОХК Щекиноазот, 24 000 м³/сут

Распространение МБР в России





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

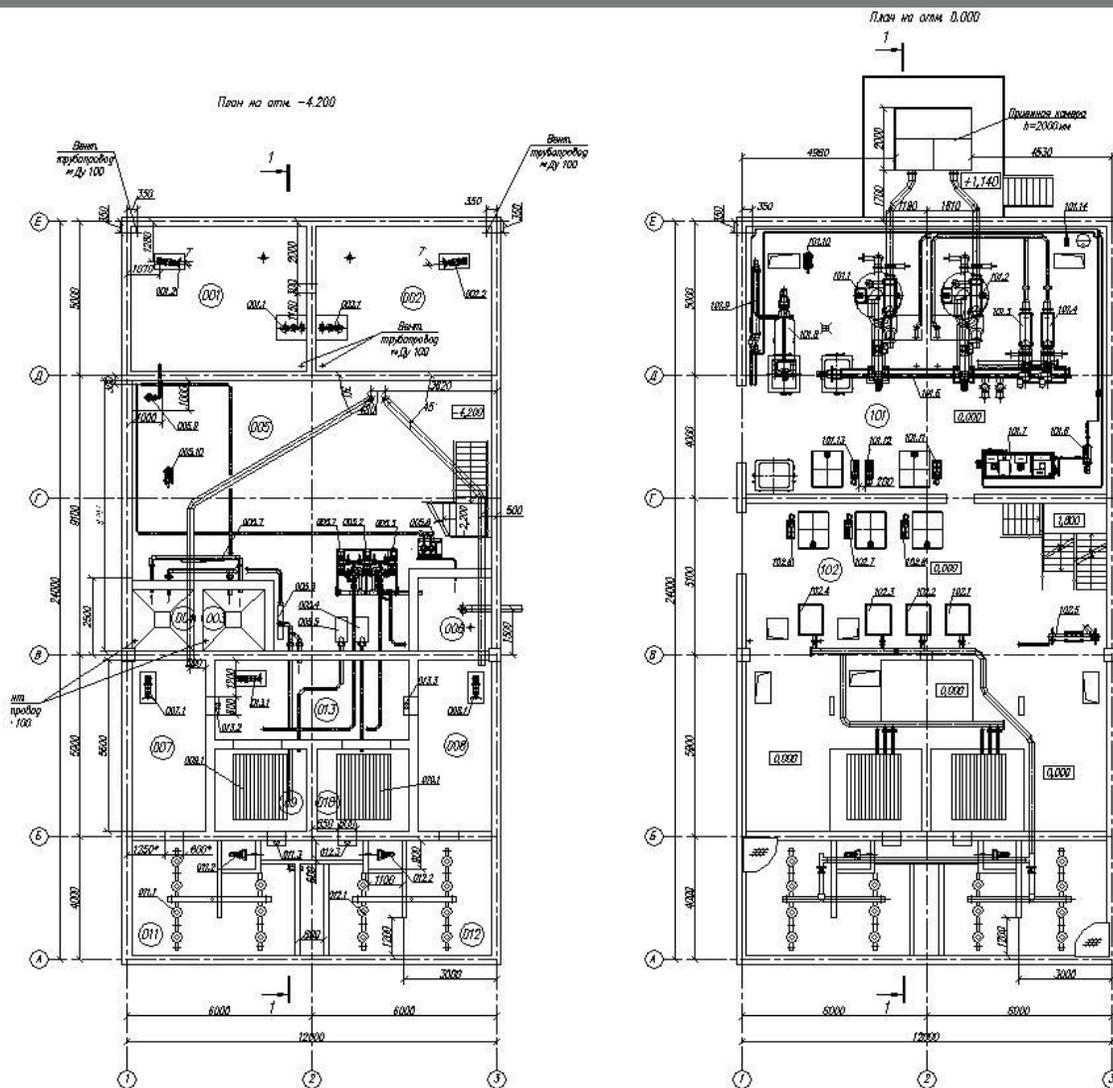
Проектирование муниципальных ОС - на базе мембранных технологий

Новая Москва

- ✓ Минзаг - 500 м³/сут,
- ✓ Первомайское - 1000 м³/сут,
- ✓ Рогово - 1000 м³/сут

2013 год – Экополимер выполнил проектно-сметную документацию для 3-х новых ОС

ОС Минзаг – построены и пущены в эксплуатацию





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
СКОЛОВИЧЕВ

Монтаж блока ZeeWeed на заводе «Тамбовская индейка»





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Монтаж блока ZeeWeed на заводе «Тамбовская индейка» 1300 м³/сут





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Мембранные биореакторы – проектирование и строительство ОС

ООО ОХК Щекиноазот



**РepsiCo, завод по производству напитков,
Домодедово, ОС с МБР**





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

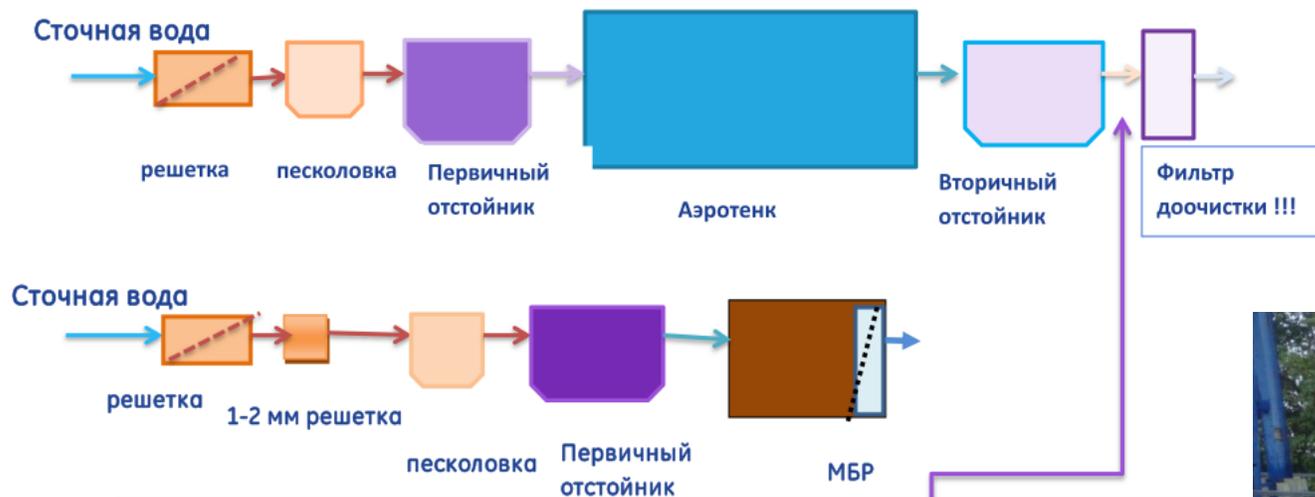
Параметры поступающей воды и проектное качество воды

Параметр	Проектное качество поступающих вод		Проектное качество очищенных вод	Нормативы сброса
	Завод 1	Завод 2		
Суточный расход макс. месяца	24120	3000		
Часовой пиковый расход	1200	275		
pH	8.3 - 13.8	3.4 - 11.0	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5
ХПК	1200	2000	30-60	30
БПК5	790	1172	< 2	2
Взвешенные вещества	50-75	380	3,5	5
N-NH ₄	14	0.15 (up to 17.8)	0,38	0,4
N-NO ₃	59,0	7,0	<6.8	9,1
N-NO ₂	0,10	4,67	0,02	0,02
TKN	41	15		
P-PO ₄	0,7	0,04	<0.2	0,2
Робщ	1,5	0,55		
Жиры		3,42	0	0
Метанол	490	-	< 0.05	0,05
Формальдегиды	40	-	<0.1	0,1
Площадь ОС	16600	3000		
Потребляемая мощность	2236	335		
	ZeeWeed 500D-48	«GE» 12 ZW500d-16		
Мембраны	LEAP	LEAP		
Размер пор мембран	0,04	0,04		
Доза ила проектная в мембранном рез-ре	7.7- 9.3	8.4-9.8		
Максимальная доза ила	12	12,7		



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Стабильное качество на выходе и сокращение площадей – основные преимущества МБР



Параметр	Выход с аэротенков (фильтрованная проба)	Выход со вторичных отстойников	Выход с МБР GE
БПК _{полн}	3	Более 10	3 и менее
ВВ	-	Более 8	Менее 3
P-PO ₄	0,2	0,2 и более	0,2
NH ₄	0,5	0,5 и более	0,5 и менее
NO ₃	40	40	40
NO ₂	0,08	0,08 и более	0,08





ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ЭКОПОЛИМЕР-М

Спасибо за внимание

Наши реквизиты:



E-mail:
info@myproject.msk.ru

[Http:// www.myproject.msk.ru](http://www.myproject.msk.ru)



ГЛАВНЫЙ ОФИС

г. Москва, Большой
Строченовский пер., дом 7,
эт. 8



ТЕЛЕФОНЫ

+7 (495) 981 98 80

Отдел продаж
+7 (495) 989 85 04