Uniform Portfolio Designs

Uncertain Level			**5%**			
Design for Portfolio	P1	P2	P3	P4	P5	P6
h_1/Z **(spacing ratio)**	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
μ **(viscosity** Pa.s**)**	0.074	1.5	0.30	1.5	0.32	0.24
T **(treating time** s**)**	$1.4 * 10^3$	$7.4 * 10^3$	$1.3 * 10^3$	$7.3 * 10^3$	$1.5 * 10^3$	$1.5 * 10^3$
Z **(stage length** m**)**	20	67	20	65	20	20
Q_o**(injection rate** m^3/s**)**	0.20	0.14	0.22	0.13	0.19	0.19
p_{perf}**(perforation factor** $Pa.s^2/m^6$**)**	$1.7 * 10^8$	$5.3 * 10^8$	$8.3 * 10^7$	$5.7 * 10^8$	$6.4 * 10^7$	$4.4 * 10^7$

Uniform Repeated Designs

Uncertain Level			**5%**			
Design for Repeat	R1	R2	R3	R4	R5	R6
h_1/Z **(spacing ratio)**	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
μ **(viscosity** Pa.s**)**	0.044	0.045	0.075	0.086	0.10	0.044
T **(treating time** s**)**	$1.3 * 10^3$	$1.4 * 10^3$	$1.2 * 10^3$	$1.5 * 10^3$	$1.3 * 10^3$	$1.4 * 10^3$
Z **(stage length** m**)**	22	22	20	20	20	22
Q_o**(injection rate** m^3/s**)**	0.25	0.23	0.23	0.19	0.21	0.23
p_{perf}**(perforation factor** $Pa.s^2/m^6$**)**	$4.9 * 10^9$	$4.4 * 10^9$	$3.9 * 10^9$	$3.4 * 10^9$	$1.2 * 10^9$	$2.4 * 10^8$

Non-Uniform Portfolio Designs

Uncertain Level			**5%**			
Design for Portfolio	P1	P2	P3	P4	P5	P6
h_1/Z **(spacing ratio)**	0.36	0.36	0.35	0.35	0.35	0.36
μ **(viscosity** Pa.s**)**	0.57	0.54	0.18	0.17	0.20	0.21
T **(treating time** s**)**	$2.6 * 10^3$	$2.9 * 10^3$	$2.3 * 10^3$	$2.4 * 10^3$	$2.6 * 10^3$	$3.8 * 10^3$
Z **(stage length** m**)**	20	21	25	28	29	31
Q_o**(injection rate** m^3/s**)**	0.11	0.10	0.15	0.17	0.16	0.12
p_{perf}**(perforation factor** $Pa.s^2/m^6$**)**	$8.4 * 10^8$	$1.3 * 10^9$	$1.4 * 10^6$	$1.5 * 10^6$	$6.6 * 10^5$	$1.2 * 10^7$
Design for Portfolio	P7	P8	P9	P10	P11	P12
h_1/Z **(spacing ratio)**	0.35	0.34	0.36	0.37	0.34	0.29
μ **(viscosity** Pa.s**)**	0.21	0.32	0.23	0.22	0.43	0.50
T **(treating time** s**)**	$3.6 * 10^3$	$2.3 * 10^3$	$2.1 * 10^3$	$2.1 * 10^3$	$4.1 * 10^3$	$1.5 * 10^3$
Z **(stage length** m**)**	30	27	25	24	30	24
Q_o**(injection rate** m^3/s**)**	0.13	0.18	0.18	0.17	0.11	0.24
p_{perf}**(perforation factor** $Pa.s^2/m^6$**)**	$3.1 * 10^6$	$1.1 * 10^5$	$6.8 * 10^5$	$1.3 * 10^5$	$1.7 * 10^7$	$1.4 * 10^5$

Non-Uniform Portfolio Designs at 5%, 10% and 20% Uncertainty

Uncertain Level				**5%**		
Design	1	2	3	4	5	6
h_1/Z **(spacing ratio)**	0.36	0.35	0.35	0.36	0.35	0.36
μ **(viscosity** Pa.s**)**	0.54	0.21	0.17	0.21	0.20	0.57
T **(treating time** s**)**	$2.9 * 10^3$	$3.6 * 10^3$	$2.4 * 10^3$	$3.8 * 10^3$	$2.6 * 10^3$	$2.6 * 10^3$
Z **(stage length** m**)**	21	30	28	31	29	20
Q_o**(injection rate** m^3/s**)**	0.10	0.13	0.17	0.12	0.16	0.11
p_{perf}**(perforation factor** $Pa.s^2/m^6$**)**	$1.3 * 10^9$	$3.1 * 10^6$	$1.5 * 10^6$	$1.2 * 10^7$	$6.6 * 10^5$	$8.4 * 10^8$
Uncertain Level				**10%**		
Design	1	2	3	4	5	6
h_1/Z **(spacing ratio)**	0.35	0.34	0.35	0.36	0.35	0.35
μ **(viscosity** Pa.s**)**	0.18	0.43	0.17	0.21	0.20	0.21
T **(treating time** s**)**	$2.3 * 10^3$	$4.1 * 10^3$	$2.4 * 10^3$	$3.8 * 10^3$	$2.6 * 10^3$	$3.6 * 10^3$
Z **(stage length** m**)**	25	30	28	31	29	30
Q_o**(injection rate** m^3/s**)**	0.15	0.11	0.17	0.12	0.16	0.13
p_{perf}**(perforation factor** $Pa.s^2/m^6$**)**	$1.4 * 10^6$	$1.7 * 10^7$	$1.5 * 10^6$	$1.2 * 10^7$	$6.6 * 10^5$	$3.1 * 10^6$
Uncertain Level				**20%**		
Design	1	2	3	4	5	6
h_1/Z **(spacing ratio)**	0.29	0.35	0.37	0.36	0.34	0.36
μ **(viscosity** Pa.s**)**	0.50	0.17	0.22	0.21	0.32	0.23
T **(treating time** s**)**	$1.5 * 10^3$	$2.4 * 10^3$	$2.1 * 10^3$	$3.8 * 10^3$	$2.3 * 10^3$	$2.1 * 10^3$
Z **(stage length** m**)**	24	28	24	31	27	25
Q_o**(injection rate** m^3/s**)**	0.24	0.17	0.17	0.12	0.18	0.18
p_{perf}**(perforation factor** $Pa.s^2/m^6$**)**	$1.4 * 10^5$	$1.5 * 10^6$	$1.3 * 10^5$	$1.2 * 10^7$	$1.1 * 10^5$	$6.8 * 10^5$

EXL Portfolio Designs at 5%, 10% and 20% Uncertainty

Uncertain Level				**5%**		
Design	A	B	C	D	E	F
p_{perf}**(perforation factor** $Pa.s^2/m^6$**)**	$1.3 * 10^9$	$3.1 * 10^6$	$1.5 * 10^6$	$1.2 * 10^7$	$6.6 * 10^5$	$8.4 * 10^8$
Uncertain Level				**10%**		
Design	A	B	C	D	E	F
p_{perf}**(perforation factor** $Pa.s^2/m^6$**)**	$1.4 * 10^6$	$1.7 * 10^7$	$1.5 * 10^6$	$1.2 * 10^7$	$6.6 * 10^5$	$3.1 * 10^6$
Uncertain Level				**20%**		
Design	A	B	C	D	E	F
p_{perf}**(perforation factor** $Pa.s^2/m^6$**)**	$1.4 * 10^5$	$1.5 * 10^6$	$1.3 * 10^5$	$1.2 * 10^7$	$1.1 * 10^5$	$6.8 * 10^5$