

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

Разработка и реализация моделей исследования операций

Цель работы - ознакомиться с основами построения моделей исследования операций.

Порядок выполнения работы

При выполнении каждого задания необходимо записать постановку задачи, подставляя числовые значения в соответствии с номером варианта; при необходимости сделать рисунок и нанести на него все необходимые значения; привести полное решение задачи (Excel) и сделать вывод.

1. Задача об оптимальной загрузке машин и механизмов

На звеносборочной базе имеется двухконсольный козловой кран грузоподъемностью до 10 т и стреловой кран с двигателем внутреннего сгорания грузоподъемностью 6–25 т (в зависимости от вылета стрелы). С помощью этих машин за 8 часов необходимо произвести погрузку на платформы r_1 рельсов типа P_{50} и r_2 рельсов типа P_{65} длиной 25 п.м. Причем, один п.м рельсов типа P_{50} имеет массу 50 кг, рельсов типа P_{65} – 65 кг.

Двухконсольный козловой кран может погрузить рельсов типа P_{50} p_{11} т в час, рельсов типа P_{65} – p_{12} т в час. Стреловой кран может погрузить рельсов типа P_{50} p_{21} т в час и рельсов типа P_{65} – p_{22} т в час.

Стоимость работ, связанных с погрузкой 1 т двухконсольным козловым краном рельсов типа P_{50} , – c_{11} ден.ед., рельсов типа P_{65} – p_{12} ден.ед., стреловым краном рельсов типа P_{50} – c_{21} ден.ед., рельсов типа P_{65} – c_{22} ден.ед.

Требуется распределить загрузку между грузоподъемными машинами таким образом, чтобы они, работая одинаковое время (единым фронтом), выполнили заданный объем работ, и чтобы стоимость всех работ по погрузке была минимальной.

Вариант	r_1	r_2	p_{11}	p_{12}	p_{21}	p_{22}	c_{11}	c_{12}	c_{21}	c_{22}
1	860	760	160	170	180	200	17	18	21	24
2	870	770	165	175	185	205	18	19	22	25
3	880	780	170	180	190	210	19	20	23	26
4	890	790	175	185	195	215	20	21	24	27
5	900	800	180	190	200	220	21	22	25	28
6	910	810	185	195	205	225	22	23	26	29
7	920	820	190	200	210	230	23	24	27	30
8	930	830	195	205	215	235	24	25	28	31
9	940	840	200	200	200	240	25	26	29	32
10	600	900	150	160	180	180	8	10	12	14

2. Задача о добыче и производстве балласта

Для добычи и производства балласта песчаного, песчано-гравийного и щебеночного используются следующие виды ресурсов: экскаваторы, бульдозеры и трудовые ресурсы. Объем имеющихся ресурсов, нормы расхода ресурсов для добычи и производства 1 тыс. м³ балласта песчаного, песчано-гравийного и щебеночного, а также прибыль от его реализации приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Исходные данные

Ресурсы	Затраты ресурсов на 1 тыс. м ³ балласта			Объем ресурсов
	песчаного	песчано-гравийного	щебеночного	
Экскаваторы, маш.-ч	a_{11}	a_{12}	a_{13}	b_1
Бульдозеры, маш.-ч	a_{21}	a_{22}	a_{23}	b_2
Трудовые ресурсы, чел.-ч	a_{31}	a_{32}	a_{33}	b_3
Прибыль, тыс. ден. ед.	c_1	c_2	c_3	

Потребность в балласте песчано-гравийном не превышает p_1 тыс. м³, в балласте щебеночном – p_2 тыс. м³. Определить объемы добычи и производства балласта песчаного, песчано-гравийного и щебеночного, обеспечивающие максимальную прибыль. Варианты заданий приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Варианты задания

Вариант	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{31}	a_{32}	a_{33}	b_1	b_2	b_3	c_1	c_2	c_3
1	20	22	32	6	4	8	30	50	42	250	72	450	40	30	35
2	18	24	25	10	6	9	30	50	43	270	80	500	18	15	17
3	16	32	32	9	4	6	40	60	44	290	80	530	10	12	11
4	17	25	32	9	5	9	42	55	50	300	82	550	8	6	8
5	18	32	27	9	6	8	43	60	52	310	84	560	8	6	7
6	19	32	22	9	5	4	44	60	50	320	86	550	10	12	15
7	13	27	24	8	4	6	50	30	50	230	50	610	6	10	12
8	14	29	27	9	5	4	52	30	34	240	52	600	8	5	6
9	15	27	26	7	4	4	54	32	30	230	50	620	6	10	8
10	16	28	40	8	6	3	55	30	65	250	54	700	7	6	5

3. Строящаяся линия разбита на четыре различных по протяженности участка, на которых производятся балластировочные работы. Имеются три балластных карьера, мощность которых достаточна для покрытия общей потребности участков в балласте и составляет соответственно a_1, a_2, a_3 тыс. м³ балласта. Потребность каждого участка в балласте равна соответственно b_1, b_2, b_3, b_4 тыс. м³. Карьеры и участки линии связаны между собой транспортной сетью. На основании этой сети установлены расстояния от

каждого карьера до любого участка сети, условия перевозки и соответственно затраты на перевозку тыс. м³ балласта c_{ij} ($i = 1, 3, j = 1, 4$).

Требуется прикрепить балластные карьеры к участкам линии таким образом, чтобы полностью удовлетворить потребности участков в балласте при минимальных общих затратах на перевозки. Исходные данные и варианты заданий приведены в таблицах 2.3 и 2.4.

Таблица 2.3

Исходные данные

Поставщики	Потребители				Мощность поставщиков, тыс. м ³
	1	2	3	4	
1	c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{14}	a_1
2	c_{21}	c_{22}	c_{23}	c_{24}	a_2
3	c_{31}	c_{32}	c_{33}	c_{34}	a_3
Спрос потребителей, тыс.м ³	b_1	b_2	b_3	b_4	

Таблица 2.4

Варианты задания

Вариант	Стоимость												Мощность поставщиков			Спрос потребителей			
	c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{14}	c_{21}	c_{22}	c_{23}	c_{24}	c_{31}	c_{32}	c_{33}	c_{34}	a_1	a_2	a_3	b_1	b_2	b_3	b_4
1	7	5	4	5	2	3	4	5	6	8	2	7	14	29	31	18	20	14	22
2	8	4	6	5	10	7	5	7	6	8	7	9	22	31	25	28	12	20	18
3	5	3	10	5	7	8	8	7	4	8	3	8	23	22	21	16	12	19	19
4	8	9	4	5	7	6	10	8	5	6	5	4	24	35	25	15	27	19	23
5	4	7	9	7	4	5	5	6	8	5	2	3	23	25	20	13	20	15	20
6	6	4	5	3	10	5	7	8	5	4	7	9	27	22	31	29	20	17	14
7	10	9	6	7	4	5	6	7	8	10	4	9	35	25	24	27	15	23	19
8	4	8	8	7	12	9	7	9	8	10	9	11	22	31	25	28	12	20	18
9	6	7	12	7	9	10	5	9	6	10	5	10	25	20	23	20	13	20	15
10	8	6	6	7	9	8	12	10	7	8	7	6	35	25	24	27	15	23	19

4. Задача распределения земляных масс при организации работ по сооружению земляного полотна

Распределение земляных масс при возведении земляного полотна заключается: 1) в определении объема грунта, который требуется переместить в продольном направлении (перемещение грунта из выемки в насыпь) и в поперечном направлении (перемещение грунта из резервов в насыпи, из выемки в кавальер или отвал); 2)нахождении наиболее экономичных и целесообразных соотношений между этими перемещениями.

После определения мест возможного расположения карьеров, отвалов, кавальеров, резервов для отсыпки грунта в насыпь и разработки выемок, а также разбивки продольного профиля на отдельные участки выемок и насыпей, выделено шесть поставщиков земляного грунта, включая карьер и резерв, и пять потребителей, включая кавальер. Исходные данные приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Исходные данные

Поставщики	1 (насыпь)	2 (насыпь)	3 (насыпь)	4 (отвал)	5 (кавальер)	Мощность поставщиков, тыс. м ³
1 (выемка)	c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{14}	c_{15}	a_1
2 (выемка)	c_{21}	c_{22}	c_{23}	c_{24}	c_{25}	a_2
3 (карьер)	c_{31}	c_{32}	c_{33}	c_{34}	c_{35}	a_3
4 (выемка)	c_{41}	c_{42}	c_{43}	c_{44}	c_{45}	a_4
5 (карьер)	c_{51}	c_{52}	c_{53}	c_{54}	c_{55}	a_5
6 (резерв)	c_{61}	c_{62}	c_{63}	c_{64}	c_{65}	a_6
Спрос потребителей, тыс. м ³	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	

Мощность поставщиков a_i ($i = 1,6$) и спрос потребителей b_j ($j = 1,5$) грунта, а также стоимость разработки и перемещения единицы грунта c_{ij} ($i = 1,6$, $j = 1,5$) от i -го поставщика к j -му потребителю в соответствии с принятым комплексом машин и средней дальностью возки известны и приведены в таблицах 2.6 и 2.7.

Требуется так распределить земляные массы от поставщиков к потребителям, чтобы суммарные затраты на разработку и перемещение грунта были минимальны. Причем выемки являются основными и обязательными поставщиками грунта, и их запас должен быть полностью использован. Карьеры и резервы являются резервными поставщиками. Насыпи являются основными потребителями, а кавальеры и отвалы – резервными. Перемещение грунта из карьера и резерва в отвал или кавальер не допускается («запрещенные возки»).

Таблица 2.6

Варианты задания

Вариант	c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{14}	c_{15}	c_{21}	c_{22}	c_{23}	c_{24}	c_{25}	c_{31}	c_{32}	c_{33}	c_{34}	c_{35}
1	9	7	6	3	8	4	9	5	8	7	5	5	3	8	4
2	5	5	4	6	7	8	5	7	4	5	9	12	6	7	8
3	7	5	10	8	8	5	9	4	7	9	5	7	8	8	5
4	5	7	5	8	6	4	6	3	9	7	5	9	8	6	4
5	4	6	7	8	4	9	5	6	7	5	7	8	8	4	9
6	8	8	7	6	5	5	7	4	5	9	6	5	6	5	5
7	6	9	7	8	4	8	7	5	7	5	6	8	8	4	8
8	6	10	8	5	6	5	4	7	5	4	5	2	5	6	5
9	5	5	6	8	5	2	3	8	4	6	5	10	8	5	2
10	5	7	8	5	4	7	9	5	3	10	5	7	5	4	7

Таблица 2.7

Варианты задания

Вариант	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
1	410	260	310	280	350	510	290	340	480	260	750
2	180	230	320	200	290	410	210	220	360	290	550
3	190	180	235	145	215	295	200	225	170	245	420
4	250	330	260	160	290	570	330	260	350	300	620
5	280	200	260	320	190	610	360	350	290	360	500
6	200	160	130	180	240	350	160	210	230	300	360
7	270	320	450	280	380	660	410	460	390	580	520
8	135	150	210	200	155	360	290	185	235	180	320
9	240	350	300	260	200	460	280	440	330	340	420
10	195	125	145	265	220	410	255	260	200	255	390

5. Решение задачи о назначениях

Для дорог республиканского значения с облегченным покрытием межремонтный срок службы составляет 10 лет. К истекшему сроку ДРСУ (Дорожно-ремонтное строительное управление) запланировало произвести капитальный ремонт автомагистрали. Для этого был объявлен тендер на проведение ремонтных работ, в ходе которого было отобрано 5 строительных организаций-подрядчиков (A_i). Каждая организация дала оценку времени в сутках t_{ij} ($i = 1, 5 ; j = 1, 4$), требующегося ей для выполнения всех работ (B_j): B_1 – уборка полосы отвода (вырубка леса и кустарника), B_2 – ремонт искусственных сооружений, B_3 – укрепление земляного полотна, B_4 – косметический ремонт дорожной одежды.

Качество выполнения организациями работ одинаковое. Организации, занятые выполнением заказа, потребовали оплату за одни сутки в размере c_i . Организация № 3 не выполняет работы, связанные с укреплением земляного полотна. Какая из организаций не получит заказ? Как ДРСУ следует распределить работы между организациями, чтобы минимизировать общие издержки капитального ремонта автомагистрали? Исходные данные и варианты заданий приведены в таблицах 2.8–2.10.

Таблица 2.8

Исходные данные

Организация	Комплекс ремонтных работ				Стоимость работ c_{ij} , ден.ед./сут
	B_1	B_2	B_3	B_4	
	Время выполнения, сут				
A_1	t_{11}	t_{12}	t_{13}	t_{14}	c_{1j}
A_2	t_{21}	t_{22}	t_{23}	t_{24}	c_{2j}
A_3	t_{31}	t_{32}	t_{33}	t_{34}	c_{3j}
A_4	t_{41}	t_{42}	t_{43}	t_{44}	c_{4j}
A_5	t_{51}	t_{52}	t_{53}	t_{54}	c_{5j}

Таблица 2.9

Варианты задания

Вариант	t_{11}	t_{12}	t_{13}	t_{14}	t_{21}	t_{22}	t_{23}	t_{24}	t_{31}	t_{32}	t_{33}	t_{34}	t_{41}	t_{42}	t_{43}	t_{44}	t_{51}	t_{52}	t_{53}	t_{54}
1	5	3	10	4	5	7	6	10	18	12	19	20	19	23	16	13	15	29	15	22
2	4	5	2	3	8	4	9	6	17	14	17	22	17	24	15	12	13	36	12	29
3	6	5	10	6	7	8	5	5	16	13	15	29	15	25	14	11	11	43	7	36
4	23	16	13	15	29	13	5	6	15	12	13	36	10	4	5	7	6	10	18	43
5	24	15	12	13	36	12	9	7	10	7	5	7	2	3	8	4	9	16	17	10
6	6	7	5	14	5	22	10	5	7	8	8	7	10	6	7	8	15	15	16	6
7	5	8	14	6	5	10	8	12	7	16	10	8	8	22	17	24	15	12	13	20
8	19	20	19	23	16	13	4	9	17	26	10	18	12	29	15	25	14	11	11	22
9	17	22	17	24	15	12	12	25	4	9	16	17	14	36	12	25	23	21	18	13
10	13	15	29	13	15	15	12	13	13	15	29	24	15	12	13	36	12	9	7	19

Таблица 2.10

Варианты задания

Вариант	Стоимость работ c_{ij} , ден.ед./сут					Невыполнение организацией работы	
	c_{1j}	c_{2j}	c_{3j}	c_{4j}	c_{5j}	c_{2j}	c_{1j}
1	1	2	1	2	2	A1	B3
2	4	4	5	4	4	A2	B4
3	3	3	3	3	2	A3	B1
4	3	2	2	1	3	A4	B2
5	4	4	3	4	3	A5	B3
6	3	2	3	2	3	A1	B4
7	1	2	3	2	1	A2	B1
8	3	2	1	2	2	A3	B2
9	4	4	3	4	4	A4	B3
10	5	4	5	4	5	A5	B4

6. Необходимо распределить 4 бригады по 10 человек на строительство новых четырех объектов, чтобы выполнить максимальный объем строительно-монтажных работ, если известно, что объем СМР на объектах в зависимости от количества рабочих, направляемых на эти объекты, различен.

Вариант	Количество рабочих	Номера объектов			
		1	2	3	4
		Объем СМР, тыс. руб.			
1	0	0	0	0	0
	10	7	9	6	13
	20	14	15	18	16
	30	30	19	24	27
	40	33	27	36	35
2	0	0	0	0	0
	15	8	9	8	6
	30	15	19	15	18
	45	27	28	24	25
	60	30	35	32	33
3	0	0	0	0	0
	10	6	7	8	8
	20	12	14	13	16
	30	21	19	26	26

	40	30	32	29	31
4	0	0	0	0	0
	15	7	8	4	6
	30	15	20	9	16
	45	21	24	19	20
	60	33	34	30	32
5	0	0	0	0	0
	10	8	9	8	6
	20	14	18	14	12
	30	27	28	21	25
	40	30	35	32	34
6	0	0	0	0	0
	20	6	7	8	8
	40	12	14	16	17
	60	21	14	26	25
	80	29	30	32	32
7	0	0	0	0	0
	15	8	9	7	6
	30	14	16	16	10
	45	24	25	22	18
	60	32	33	30	24
8	0	0	0	0	0
	10	3	6	9	10
	20	9	12	16	15
	30	16	19	22	20
	40	21	30	32	32
9	0	0	0	0	0
	20	7	6	9	8
	40	14	15	18	16
	60	27	28	24	25
	80	30	35	32	33
10	0	0	0	0	0
	15	5	7	6	5
	30	12	13	15	13
	45	21	22	20	20
	60	25	26	27	26

7. При строительстве участка дороги длиной D м используют бордюры, длиной d м каждый. Вес одного метра бордюры равен p кг. Затраты на хранение бордюров на складе дороги составляют в сутки s ден. ед. за тонну. Затраты на оформление одного заказа равны K_{of} ден. ед. Доставка груза на склад дороги осуществляется грузовыми машинами, каждая из которых рассчитана максимально на t т груза. Затраты на использование одного рейса грузовой машины составляют K_1 ден. ед.

Доставка грузовыми машинами занимает $T_{достав}$ дня. Стройка должна быть закончена не позднее, чем за T_{max} день.

Определить: 1) размер заказа бордюра; 2) с какой периодичностью подавать заказ; 3) при каком уровне запаса подавать заказ; 4) затраты на УЗ в течение всего периода строительства.

Построить график общих затрат на УЗ за весь период стройки и составляющих их компонент (на хранение, на доставку)

Вариант	D	d	p	s	$K_{оф}$	m	K_1	$T_{достав}$	T_{max}
1	5000	1	50	1	2	6	30	0,2	17
2	3200	1,2	48	2	3	5	20	0,3	16
3	700	1,5	52	1	2	4	25	0,5	15
4	4000	1,3	45	2	3	7	40	0,3	18
5	1100	1,4	45	1	2	4	9	0,6	19
6	4000	0,9	50	2	3	5	50	0,7	20
7	5000	1,5	50	1	2	6	30	0,3	21
8	5400	1,2	52	2	3	7	35	0,4	22
9	5600	1	49	1	2	4	40	0,2	23
10	5800	1,3	53	2	3	5	45	0,3	24

8. Решение задач управления запасами

1. При сооружении земляного полотна в зимний период до начала основных земляных работ на объектах строительства необходимо выполнить общие подготовительные работы, одна из которых – рыхление мерзлых грунтов, которое в данном случае осуществляется взрывным способом. Объем разрыхленного грунта составляет 2200 м^3 за смену (8 ч), обеспечивающий непрерывную работу экскаватора. В связи с тем, что температура ниже минус $20 \text{ }^\circ\text{C}$, то взрывы рекомендуется производить в течение суток, время подготовки и выполнения взрывных работ 3 ч. Разрыхленный грунт убирается экскаватором в объеме 900 м^3 в течение смены. Бригады работают в три смены. Оставшийся грунт образует запас, издержки хранения обусловлены механическим рыхлением и составляют 6 ден. ед. за 1 м^3 в смену. Стоимость на подготовку к взрывным работам – 400 ден. ед. Каким должен быть оптимальный объем разрыхленного грунта при взрывных работах? Определить общие минимальные издержки, максимальный уровень запасов разрыхленного грунта, точку восстановления, оптимальное число заказов на взрывание и оптимальное время между заказами на взрывание в течение смены.

2. При строительстве моста длиной 350 м через водную преграду расходуются специальные тязи из высокопрочной стали (130 кг/м). Срок сооружения моста – 300 сут, расход тязей – равномерный. Тязи доставляются автомобилем грузоподъемностью 5 т. Стоимость рейса, включающая погрузочно-разгрузочные работы, не зависит от числа доставляемых тязей и равна 100 ден. ед. Издержки содержания тязей обусловлены возведением приобъектного склада и его эксплуатацией и

составляют 1,5 ден. ед. за 1 т тяжей в сутки. Определить оптимальный размер заказа, совокупные издержки, оптимальное число заказов, время между заказами. Если автомобиль загружать полностью, как изменятся совокупные издержки?

3. При возведении земляного полотна строительная организация для повышения прочности земляного полотна, путем укрепления грунта, использует отходы промышленности – золошлаковые материалы. Годовой спрос составляет 4000 м^3 в год. Издержки на заказ – 700 ден. ед. Организация заключила договор на поставку с фиксированным интервалом времени, время поставки – 4 дня. Издержки хранения на приобъектном складе 1 м^3 материалов в год составляют 3 % от стоимости материалов. Если заказ менее 2500 м^3 , то стоимость 1 м^3 – 32 ден. ед., при заказе не менее 2500 м^3 и менее 3500 м^3 – 28 ден. ед., при заказе не менее 3500 м^3 и менее 5000 м^3 – 26 ден. ед., если же заказ не менее 3000 м^3 , то – 22 ден. ед. Определить оптимальный размер заказа, минимальные издержки, точку восстановления и оптимальное время между заказами.

4. При строительстве моста длиной 350 м через водную преграду расходуются специальные тязи из высокопрочной стали (130 кг/м). Срок сооружения моста – 80 сут, расход тяжей – равномерный. Тяжи доставляются автомобилем грузоподъемностью 5 т. Стоимость рейса, включающая погрузочно-разгрузочные работы, не зависит от числа доставляемых тяжей и равна 41 ден. ед. Договор заключен на поставку с фиксированным интервалом времени, время поставки – 2 дня. Издержки содержания тяжей обусловлены возведением приобъектного склада и его эксплуатацией и составляют 2,3 ден. ед. за 1 т тяжей в сутки. Определить оптимальный размер заказа, совокупные издержки, оптимальное число заказов, время между заказами. Если автомобиль загружать полностью, как изменятся совокупные издержки?

5. Строительная организация при строительстве земляного полотна на болотах закупает на заводе-изготовителе НСМ (нетканые синтетические материалы) – текстильные водопроницаемые рулонные полотна различного вида, выработанные из синтетических волокон. Применяют НСМ в качестве дренирующего, фильтрующего или армирующего элемента в основном в виде прослоек, укладываемых в земляное полотно на контакте слоев различных видов грунтов. Годовой спрос на НСМ составляет 1600 рулонов. Издержки на заказ равны 200 ден. ед. Организация заключила договор на поставку с фиксированным интервалом времени, время поставки – 2 дня. Количество рабочих дней в году – 300. Издержки хранения одного рулона в год составляют 2 % от его стоимости. Если заказ менее 1200 рулонов, то стоимость 1 рулона – 32 ден. ед., если же заказ не менее 1200 рулонов, то – 26 ден. ед. Определить оптимальный размер заказа, минимальные издержки, точку восстановления и оптимальное время между заказами.

6. Для обеспечения безопасного содержания автомобильных дорог в зимний период ДРСУ заготовило в осенний период соль и песок. В течение

зимнего периода (90 дней) ежедневно первая бригада заготавливает 70 т противогололедных материалов (ПГМ), представляющую собой смесь песка и соли, вторая расходует на участках автомобильных дорог 40 т ПГМ в день. Оставшаяся смесь образует запас, издержки хранения которого составляют 4 ден. ед. за 1 т в зимний период. Затраты на эксплуатацию технологического оборудования, связанные с переналадкой оборудования и подготовительными операциями для приготовления первой бригадой ПГМ, – 350 ден. ед. Каким должен быть оптимальный объем заготовки ПГМ? Определить общие минимальные издержки и максимальный уровень запасов.

7. При сооружении земляного полотна в зимний период до начала основных земляных работ на объектах строительства необходимо выполнить общие подготовительные работы, одна из которых – рыхление мерзлых грунтов, которое в данном случае осуществляется взрывным способом. Объем разрыхленного грунта составляет 1600 м^3 за смену (8 ч), обеспечивающий непрерывную работу экскаватора. В связи с тем, что температура ниже минус 20°C , то взрывы рекомендуется производить в течение суток, время подготовки и выполнения взрывных работ 2 ч. Разрыхленный грунт убирается экскаватором в объеме 1000 м^3 в течение смены. Бригады работают в три смены. Оставшийся грунт образует запас, издержки хранения обусловлены механическим рыхлением и составляют 5 ден. ед. за 1 м^3 в смену. Стоимость на подготовку к взрывным работам – 500 ден. ед. Каким должен быть оптимальный объем разрыхленного грунта при взрывных работах? Определить общие минимальные издержки, максимальный уровень запасов разрыхленного грунта, точку восстановления, оптимальное число заказов на взрывание и оптимальное время между заказами на взрывание в течение смены.

8. При возведении земляного полотна строительная организация для повышения прочности земляного полотна, путем укрепления грунта, использует отходы промышленности – золошлаковые материалы. Годовой спрос составляет 4500 м^3 в год. Издержки на заказ – 600 ден. ед. Издержки хранения на приобъектном складе 1 м^3 материалов в год составляют 3 % от стоимости материалов. Количество рабочих дней в году – 300. Стоимость 1 м^3 золошлаковых материалов – 80 ден. ед. Определить оптимальный размер заказа, минимальные издержки, оптимальное число заказов в течение года и оптимальное время между заказами.

9. Строительная организация при строительстве земляного полотна на болотах закупает на заводе-изготовителе НСМ (нетканые синтетические материалы) – текстильные водопроницаемые рулонные полотна различного вида, выработанные из синтетических волокон. Применяют НСМ в качестве дренирующего, фильтрующего или армирующего элемента в основном в виде прослоек, укладываемых в земляное полотно на контакте слоев различных видов грунтов. Годовой спрос на НСМ составляет 1000 рулонов. Издержки на заказ равны 700 ден. ед., издержки на хранение на приобъектном складе одного рулона – 12 ден. ед. в год.

Организация заключила договор на поставку с фиксированным интервалом времени, время поставки НСМ – 4 дня. Количество рабочих дней в году – 300. По оценке специалистов упущенная прибыль, связанная с отсутствием НСМ при строительстве, составляет 21 ден. ед. в год за один рулон. Определить оптимальный размер заказа при плановом дефиците, общие минимальные издержки, максимальный размер запаса, максимальный дефицит, количество заказов, точку восстановления и оптимальное время между заказами. Требуется ли вводить специалистам строительной организации систему с плановым дефицитом?

10. При возведении земляного полотна строительная организация для повышения прочности земляного полотна, путем укрепления грунта, использует отходы промышленности – золошлаковые материалы. Годовой спрос составляет 3000 м^3 в год. Издержки на заказ – 600 ден. ед. Организация заключила договор на поставку с фиксированным интервалом времени, время поставки – 3 дня. Издержки хранения на приобъектном складе 1 м^3 материалов в год составляют 3 % от стоимости материалов. Если заказ менее 1500 м^3 , то стоимость 1 м^3 – 32 ден. ед., при заказе не менее 1500 м^3 и менее 1950 м^3 – 28 ден. ед., при заказе не менее 1950 м^3 и менее 2100 м^3 – 26 ден. ед., при заказе не менее 2100 м^3 и менее 2400 м^3 – 24 ден. ед., если же заказ не менее 2400 м^3 , то – 20 ден. ед. Определить оптимальный размер заказа, минимальные издержки, точку восстановления и оптимальное время между заказами.

Контрольные вопросы

1. Типы математических моделей.
2. Содержание распределительной задачи, транспортной задачи, задачи о назначении
3. Задача управления запасами.
4. Задачи распределения ресурсов, о загрузке.