

РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ НАВОЙСКИЙ
ГОРНО - МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ
ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО КУРСУ «ГРУЗЫ И
ГРУЗОПОТОКИ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»

Хайдаров Ш.Б.

НАВОЙ – 2013

1. РАСЧЕТ ЕМКОСТИ УСРЕДНЯЮЩЕГО БУНКЕРА ДЛЯ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛИНИЙ

1.1. Цель и задачи курсовой работы

Целью курсовой работы является приобретение навыков в решении конкретных инженерных задач с использованием вычислительной техники.

Задачами выполнения курсовой работы являются:

-закрепление и углубление знаний, полученных студентами в период изучения специального курса «Грузы и грузопотоки горных предприятий»;

-обучение студентов применению полученных знаний при самостоятельном решении технических вопросов, связанных с установлением параметров конвейерных линий (предназначенных для транспортирования полезного ископаемого) в соответствии с конкретными условиями эксплуатации.

1.2. Сведения для подготовки к выполнению курсовой работы

Применение в технологических схемах конвейерного транспорта промежуточных усредняющих бункеров позволяет, за счет кратковременного аккумуляирования угля в периоды его максимального поступления, ограничить поступающий на следующий после бункера конвейер максимальный минутный грузопоток, идущий из очистных забоев, тем самым сглаживать (срезая пики) неравномерный грузопоток.

Наиболее достоверным способом установления значений минутных грузопотоков является, как указывается в {1. с. 130} , приведение прямых замеров (хронометражных наблюдений) в шахтных условиях.

Поэтому в настоящей работе предусматривается определение студентами необходимой емкости усредняющего бункера, исходя из фактической величины минутных грузопотоков, определяемых путем хронометражных наблюдений.

Прежде чем приступить к выполнению курсовой работы, необходимо предварительно изучить последовательность её выполнения, изложенную в пункте 1.4.

Так как теория определения емкости бункера по фактической величине минутных грузопотоков в учебниках отсутствует, следует предварительно изучить разработанную автором методiku, изложенную в [2. с. 31-35] .

Расчет потребной емкости бункера по вышеуказанной методике является трудоёмкой работой, поэтому выполнение данного расчета предусматривается осуществить с использованием вычислительной техники по разработанной нами программе, приводимой ниже.

5 CLS

10 INPUT "m,B"; m, b

12 DIM q(45), t(45), v(45), tau(45), A(45), t1(45)

```

14 DIM x(44)
15 w = 0: s = 0
16 FOR i = 1 TO 3: REM 46
20 INPUT "qi,ti"; q(i), t(i)
30 IF q(i) = 0 THEN GOSUB 400: GOTO 50
40 v(i) = w + (q(i) - b) * t(i): x(i) = v(i)
50 PRINT "v("; i; ")="; v(i)
60 IF v(i) = 0 THEN GOSUB 400
70 IF v(i) > 0 THEN s = s + t(i): GOTO 90
80 tau(i) = (w / b) * (1 + q(i) / b)
85 s = s + t(i)
90 PRINT "tau("; i; ")="; tau(i)
96 PRINT "t("; i; ")="; t(i): PRINT "v("; i; ")="; v(i)
97 w = v(i)
100 PRINT "w="; w
110 NEXT i: CLS : PRINT
111 PRINT "    ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ": PRINT m, b;
112 FOR i = 1 TO 3
113 PRINT q(i), t(i);
114 NEXT i
115 PRINT "."
116 PRINT "    РЕЗУЛЬТАТ ": PRINT "."
117 FOR i = 1 TO 3
118 PRINT "q("; i; ")="; q(i), "i="; tau(i); "y="; t1(i); "l"; i; "="; v(i)
119 PRINT "t("; i; ")="; t(i); " a="; A(i); "u="; s: PRINT : PRINT
121 NEXT i
122 END
400 tau(i) = w / b: PRINT "tau="; tau(i)
410 IF tau(i) - t(i) < 0 THEN t1(i) = t(i) - tau(i): PRINT "t1="; t1(i): GOTO
440
415 A(i) = b * t(i): PRINT "a(i)="; A(i)
416 v(i) = w - A(i): PRINT "v(i)="; v(i); w = v(i - 1): GOTO 440
420 v(i) = w
440 RETURN

```

Условные обозначения, принятые в программе, приводятся в табл.1
 Реализация программы осуществляется согласно блок-схеме расчета,
 приведенной на рис 1.

Таблица 1

Обозначения, принятые в блок-схеме	Q_i	t_i	V_i	τ	$Q_{n.\delta}$	$\sum t_i$	t_i'	V_{i-1}	A
Обозначения, принятые в программе	$q(i)$	t_i	ℓ_i	t_{au}	b	u	y	W	a

1.3. Исходные данные к расчету

Исходные данные для расчета потребной емкости усредняющего бункера приведены в разделе 4 настоящей методической разработки, в котором дано 30 вариантов заданий, для каждого студента индивидуально.

Указанные варианты заданий разработаны (с внесением частичных коррективов) на основании данных фактических грузопотоков, полученных в разное время путем хронометража на различных шахтах Центральной Азии и Донецкого угольного бассейна.

1.4. Последовательность выполнения курсовой работы

1.4.1. По исходным данным соответствующего варианта задания на миллиметровой бумаге в определенном масштабе строится диаграмма роста во времени количества добываемого полезного ископаемого в течение смены (или заданного отрезка времени). Пример построения такой диаграммы см. в [2, рис 2, а и 3, а}.

1.4.2. По тем же исходным данным строится график неравномерности грузопотока за заданный отрезок времени (пример построения такого график приводится на рис. 2, а).

Как видно из рис. 2, ниже графика неравномерности грузопотока в дальнейшем строится другой (см. рис. 2, б) график. Поэтому масштаб по оси ординат надо выбирать из расчета размещения на одном листе двух графиков.

1.4.3. Остальные расчеты по определению емкости усредняющего бункера выполняются самостоятельно или в присутствии оператора на компьютере в следующей последовательности:

- в дисковод машины вставляется записанная на дискету программа;
- в машину вводятся исходные данные, причем первой вводимой величиной (согласно программы) должна быть цифра, характеризующая общее количество периодов времени поступления или отсутствия груза - этой цифрой является последний порядковый номер исходных данных.

Второй вводимой величиной является цифровое значение величины Q_{nd} . Затем вводятся последовательно все цифры из исходных данных: величина минутного грузопотока первого периода; продолжительность первого периода; величина минутного грузопотока второго периода; продолжительность второго периода и т.д. до конца.

После ввода исходных данных машина на той же бумаге автоматически печатает результаты расчета.

1.4.4. По результатам машинного расчета строится график наполнения бункера в течение заданного отрезка времени (пример построения такого графика см. рис. 2, б).

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1. Планирование работы

Выполнение данной курсовой работы осуществляется поэтапно: на занятиях в аудитории преподаватель объясняет цель и задачи работы, излагает теоретические вопросы, подробно разъясняет методику выполнения курсовой работы.

Затем студенты получают индивидуальный вариант задания, по нему дома строят диаграмму роста во времени количества добываемого полезного ископаемого в течение заданного отрезка времени и график неравномерности грузопотока; вычисляют средний минутный грузопоток и производительность разгрузки бункера. После этого на компьютере (на кафедре, дома и т.д.) выполняют расчет потребной емкости бункера.

По результатам машинного расчета студенты вычерчивают график наполнения бункера во времени, проводят анализ результатов и делают выводы по выполненной курсовой работе.

Этапы выполнения курсовой работы и планирование бюджета времени приводятся в «Методическом пособии о порядке организации, контроля и оценивания самостоятельной работы студентов» [3, с 19 -.20].

2.2. Контроль выполнения курсовой работы

В процессе выполнения студентом данной курсовой работы преподаватель осуществляет поэтапный контроль с целью своевременно предотвратить допущенные студентом ошибки и не допустить принятия им неправильного решения.

Для этого студент обязан в процессе выполнения курсовой работы трижды показать её преподавателю: первый раз – после построения графика неравномерности грузопотока и расчета производительности разгрузки бункера; второй раз после расчета емкости бункера на ЭВМ, третий раз - после завершения работы; на этот раз студент защищает выполненную курсовую работу.

2.3. Рекомендации по самоконтролю

Самоконтроль в процессе выполнения курсовой работы позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные им ошибки. Для этого следует воспользоваться следующими рекомендациями.

2.3.1. При построении графика неравномерности грузопотока - сумма периодов времени поступления груза и отсутствия груза за заданный отрезок времени (общая длительность) на графике должна быть равна сумме периодов времени $\sum t_i$, вычисленных по исходным данным варианта задания.

2.3.2. В машинной печати результатов расчета - правильность ввода исходных данных в машину определяется количеством позиций расчетов (которое должно быть равно последнему порядковому номеру исходных данных за вычетом единицы) и соответствием суммы периодов времени в машинной печати и по исходным данным (или по графику п. 2.3.1).

2.3.3. При построении графика наполнения бункера во времени – выборочным расчетом наполнения бункера по двум-трем позициям.

2.4. Рекомендации по оформлению курсовой работы

Расчетно-пояснительная записка курсовой работы

должна содержать

Производительность транспортной установки или машины может быть расчетная (теоретическая), техническая (паспортная) и действительная (фактическая).

Расчетной Q_p называется производительность машины или установки в т или m^3 за единицу времени (мин, ч) при непрерывной работе с учетом типоразмеров машины.

Технической Q_T называется производительность машины или установки в т или m^3 за единицу времени (мин, ч) при непрерывной работе с учетом физико-механических свойств горной массы и типоразмеров машины.

Действительной Q_d называется производительность машины или установки в т или m^3 за единицу времени (ч) с учетом физико-механических свойств горной массы, типоразмеров-машин, организации работ в забое и перерывов, связанных с обслуживанием машины.

Для транспортных машин непрерывного действия производительность (т/ч) рассчитывается по формулам:

расчетная (теоретическая)

$$Q_p = 3600\Omega v \gamma$$

техническая (паспортная)

$$Q_T = 3600\Omega v k_n \gamma$$

или

$$Q_T = 3600 \frac{q_m}{1000} v = 3.6 q_m v$$

действительная (фактическая)

$$Q_o = 3600\Omega v k_n k_e$$

где Ω — площадь поперечного сечения горной массы на грузонесущем транспортирующем органе, m^2 ; v — скорость движения грузонесущего органа, м/с; q_m — масса груза, приходящаяся на 1 м грузонесущего органа, кг/м.

Если известна техническая производительность Q_T (т/ч) и скорость v (м/с), то можно определить из формулы массу груза (кг/м) на ленте или желобе конвейера:

$$q_m = Q_T / 3.6v$$

В установках непрерывного действия, в которых перемещение горной массы производится в ковшах или в вагонах объемом V (м^3) с расстоянием между ними l (м),

$$q_m = V\gamma/l$$

Требуемая ширина ленты определяется, исходя из заданной производительности ($Q_{\text{э}}$, т/ч), по формуле

$$B = 1,1 \cdot \left(\sqrt{\frac{Q_{\text{э}}}{Cn \cdot V \cdot \gamma_n}} + 0,05 \right) \quad , \text{ м} \quad (1)$$

где Cn - коэффициент производительности ленты;

V - скорость движения ленты, м/с;

γ_n - насыпная масса груза, т/ м^3 .

Значения насыпной массы и углов откоса груза на ленте, а также максимальных допустимых углов наклона конвейеров при транспортировании различных грузов приведены в табл. 1

Таблица 1

Характеристика насыпных грузов

Транспортируемый груз	Насыпная масса, γ_n т/м	Расчетный угол откоса материала на ленте, ρ , град	Наибольший угол наклона конвейера, B_{max}
Апатит	1,5-1,7	15	24
Галька влажная	1,4-1,5	15	18
Глина сырая	1,8-2,0	25	20
Земля, грунт влажный	1,5-1,7	15	24
Известняк	1,2-1,6	15	18
Калийные соли	1,1-1,6	15	18
Песок сухой	1,3	15	20
Песок влажный	1,4-1,65	20	25
Порода горная вскрышная	1,6-1,7	20	17
Руда, железная	2,0-4,5	20	20
Соль каменная	1,0-1,2	20	23
Уголь бурый рядовой	0,7-0,8	20	20
Уголь каменный	0,75-0,85	20	18

Ширина ленты, необходимая для обеспечения заданной производительности, должна быть проверена по кусковатости груза. При этом должно соблюдаться следующее соотношение:

- для рядовых грузов, содержащих большие куски в количестве не более 15 % по весу,

$$B \geq (2,3 \div 2,5) \alpha_{\text{max}} \quad , \quad (2)$$

- для сортированных грузов, содержащих крупные куски до 80 % по весу

$$B \geq (3,3 \div 4,0)\alpha_{\max} \quad , \quad (3)$$

где

α_{\max} - размер поперечного сечения максимального куска, мм.

Из полученных по формулам (1), (2) или (3) значений принимают большее и округляют его до размера по ГОСТ 20-62, затем проверяют соответствие расчетной ширины ленты с шириной ленты предварительно выбранного конвейера. При их несоответствии выбирается другой тип конвейера и делается пересчет.

Для условий открытых горных разработок наиболее целесообразно применение конвейерных лент шириной 1000, 1200, 1600, 2000 и 2400 мм [1,2]. На основании практических данных установлены рациональные соотношения между производительностью ленточного конвейера и скоростью движения ленты, которые приведены в табл.2 по данным ГОСТ 20-62.

Таблица 2

Рекомендуемые скорости движения ленты

Расчетная объемная производительность конвейера, м ³ /ч	Скорость ленты, м/с	
	для рыхлых пород и нетяжелых грузов	для скальных пород и руд
400-800	2,0; 2,5	1,6; 2,0
1000-2500	2,5; 3,15	2,0; 2,5
2500-5000	3,15; 4,5	2,5; 3,15
5000-8000	4,15	3,15
8000-12000	4,15; 6,3	3,15; 4,5
12000 и более	6,3	4,5

Определение сопротивлений на конвейере. Согласно общему уравнению движения мощность привода конвейера расходуется на преодоление работы сопротивления движению.

Сопротивление на прямолинейных участках конвейера возникает вследствие трения в цапфах роликов, от качения ленты по роликам; а на наклонных конвейерах также и от продольной составляющей силы веса.

Для наклонно установленного конвейера сопротивление движению грузенной ветви подсчитывается по формуле:

$$W_{sp} = (q + q_l + q_p')L\varpi' \cos \beta \pm (q + q_l)L \sin \beta = (q + q_l + q_p')L\varpi' \pm (q + q_l)H \quad , \text{ кгс} \quad (4)$$

а сопротивление движению порожней ветви конвейера по формуле:

$$W_{nop} = (q_l + q_p'')L\varpi' \cos \beta \pm q L \sin \beta \approx (q_l + q_p'')L\varpi' \pm q_l H \quad , \text{ кгс} \quad (5)$$

Для горизонтального конвейера соответственно

$$W_{cp} = (q + q_l + q_p') L \varpi' \quad , \text{ кгс} \quad (6)$$

$$W_{nop} = (q_l + q_p'') L \varpi' \quad , \text{ кгс} \quad (7)$$

где L - длина конвейера, м;

β - угол наклона конвейера, град;

H - разность уровней в начальной и конечной точках ($H = L \sin \beta$), м;

$q = \frac{Q_{\Sigma}}{3.6V}$ - вес груза на длине конвейера l м, кгс/м;

q_l - вес ленты на длине l м, кгс/м;

q_p' - вес движущихся частей роликов на грузовой ветви, приходящийся на l м длины, кгс/м;

q_p'' - вес движущихся частей роликов на порожняковой ветви, приходящийся на l м длины, кгс/м;

ϖ' - коэффициент сопротивления движению конвейерной ленты.

Вес 1 м^2 ленты G'_l приведен в табл.3. По данным таблицы вес 1 м ленты можно определить по формуле:

$$q_l = G'_l \cdot B \quad , \text{ кгс} \quad (8)$$

где B - ширина ленты, м.

Таблица 3.

Вес 1 м^2 лент различных типов

Резино-тканевые ленты		Резино-тросовые ленты	
Число прокладок	Вес, кгс/м ²	Тип ленты	Вес, кгс/м ²
4	18	РТЛ-1500	28
5	20	РТЛ-2500	37
6	22	РТЛ-3500	43
8	25	РТЛ-4000	48
		РТЛ-5000	55
		РТЛ-6000	65

При отсутствии в технической характеристике конвейера количества прокладок ее можно приближенно принять по табл.4 в зависимости от ширины ленты [4].

Веса вращающихся частей роликов на длине l м на грузовой и порожняковой ветвях конвейера находятся по формулам

$$q_p' = \frac{G_p'}{l'} \quad , \text{ кгс/м} \quad (9)$$

$$q_p'' = \frac{G_p''}{l''} \quad , \text{ кгс/м} \quad (10)$$

где Gp' и Gp'' – вес вращающихся частей роликов на грузовой и порожняковой ветвях, кгс;

, l' и l'' – шаг роликоопор рабочей и порожняковой ветвей, обычно $l' = 0,8-1,2$ м (меньшие значения при транспортировании тяжелого кускового материала), $l'' = 2 - 4$ м.

Вес роликов, а следовательно, и их вращающихся частей, оказывающих сопротивление движению, зависит от ширины ленты, диаметра роликов и их конструкции. В табл.5 приведены значения веса вращающихся частей роликов для грузовой (трехроликовой) и порожняковой (однороликовой) ветвей конвейера.

Количество прокладок в зависимости от ширины ленты Таблица 4

Ширина ленты	Тип ленты									
	2УБ-820 2УБ НКЛ - 65	ПВХ - 100	БНКЛ-150	ТЛ-150 ТЛК-150 ТЛ-200 ТЛК-200	2ТА-100	2ЛХ-120	2ТА-150	2К-300	1ТК-300 1ТА-300	1ТК-400 1ТА-400
800	4-8	4-6	4-6	3-6	3-5	4-6	3-8	2-4	-	-
1000	4-8	4-6	4-6	4-8	4-6	4-8	4-9	3-9	-	-
1200	5-10	4-7	4-8	4-8	5-6	5-9	4-9	3-8	4-8	4-6
1400	7-10		5-8	5-8	6-8	6-10	5-10	4-9	4-8	4-8
1600	-	-	-	-	-	7-10	6-10	5-9	4-9	4-8
1800	-	-	-	-	-	-	7-12	-	5-10	6-8
2000	-	-	-	-	-	-	8-12	-	5-10	6-8

Величина коэффициента сопротивления движению ω' конвейерной ленты зависит от многих факторов: качества ролика, монтажа конвейера, толщины ленты, кусковатости материала и пр.

В нормативах предусмотрены следующие значения ω' в зависимости от состояния конвейера [3]:

Очень хорошее	0.018 - 0.02
хорошее	0.02 - 0.022
при нестрогой прямолинейности става и опасности сильного загрязнения	0.023 – 0.027

Сопротивление на криволинейных участках возникает при огибании лентой отклоняющих роликов и хвостовых барабанов. Оно вызывается трением

в цапфах роликов или барабанов, качением по ним ленты, а также упругостью ленты, сгибаемой при набегании на барабаны и разгибаемой при сбегании. Практически величина сопротивления на блоках, барабанах и батареях роликов составляет 3-5 % величины натяжения ленты в точке набегания на данный криволинейный участок при угле обхвата 90° и 5-7 % - при угле обхвата 180°.

Сопротивление на приводном барабане составляет 3-5 % суммы натяжений на набегающей и сбегающей ветвях у привода

$$W_{np} = (0,03 \div 0,05) (S_{нб} + S_{сб}) \text{ , кгс}$$

Вес вращающихся частей роликов

Таблица 5

Ширина ленты, мм	Трехроликовая роlikоопора в исполнении				Однороликовая	
	нормальном		тяжелом		диаметр ролика, мм	вес, кгс
	диаметр ролика, мм	вес, кгс	диаметр ролика, мм	вес, кг		
400,	102	10	-	-	102	6
500	102	11,5	-	-	102	7,5
650	102	12,5	-	-	102	10,5
800	127	22	159	45	127	19,0
1000	127	25	159	50	127	21,5
1200	127	29	159	57	127	26
1400	159	50	194	108	159	40
1600	-	60	194	116	-	-
1800	-	82	194	122	159	47
2000	-	-	219	190	-	-

Определение мощности привода. Мощность привода конвейерной установки можно определить точным методом обхода по контуру ленты. Контур, образуемый лентой конвейера, разбивается на прямолинейные и криволинейные участки (рис.1). Точки сопряжения участков нумеруются, начиная от точки сбегания ленты с приводного барабана. Далее, последовательно обходя контур по точкам, определяют натяжение набегающей и сбегающей ветвей и мощность привода.

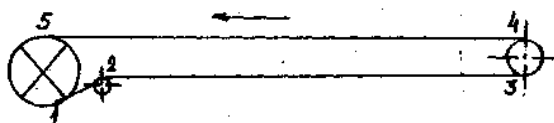


Рис.1. Схема к расчету конвейера "по контуру".

Правилом расчета натяжений является натяжение тягового органа в каждой последующей по его ходу точке контура равно натяжению в предыдущей точке плюс сопротивление на участке между этими точками

$$S_i = S_{i-1} + W_{(i-1)-i} \quad , \text{кгс}$$

По схеме, показанной на рис.5, натяжение ленты в точке сбегания с приводного барабана равно S_1 .

Натяжение в точке 2 (угол обхвата лентой отклоняющего барабана 90°)

$$S_2 = S_1 + W_{откл} = S_1 + 0,04S_1 = 1,04S_1 \quad , \text{ кгс}$$

Натяжение в точке 3

$$S_3 = S_2 + W_{пор} = 1,04S_1 + W_{пор} \quad , \text{ кгс}$$

Натяжение в точке 4 (угол обхвата лентой натяжного барабана 180°)

$$S_4 = S_3 + W_{нат} = S_3 + 0,06S_3 = 1,06S_3 = 1,06(1,04S_1 + W_{пор}) \quad , \text{ кгс}$$

Натяжение в точке 5

$$S_5 = S_4 + W_{зр} = 1,06(1,04S_1 + W_{пор}) + W_{зр} \quad , \text{ кгс}$$

С другой стороны, между натяжениями в точках 5 и I (являющихся точками набегания ленты на приводной барабан и сбегания ее с барабана) имеет место

зависимость

$$S_5 = S_1 \cdot e^{\mu\alpha}$$

где μ - коэффициент сцепления между лентой и поверхностью барабана, зависящая от условий эксплуатации конвейера и материала поверхности приводного барабана (принимается по табл.3.8);

d - угол обхвата лентой приводного (приводных) барабана, град.

Значения $e^{\mu\alpha}$ для расчетов приводятся в табл.6

Значения $e^{\mu\alpha}$

Таблица 6

Вид барабана, атм осферные условия	Коэффициент сцепления,	При угле обхвата , град.или радианах							
		180	210	240	300	360	400	450	480
		3,14	3,66	4,19	5,24	6,28	7,0	7,85	8,38
Чугунный или стальной, очень влажная атмосфера	0,1	1,37	1,44	1,52	1,69	1,87	2,02	2,19	2,32
С деревянной или резиновой футеровкой, очень влажная атмосфера	0,15	1,6	1,73	1,87	2,19	2,57	2,87	3,25	3,51
Чугунный или стальной: Влажная атмосфера Сухая атмосфера	0,20	1,87	2,08	2,31	2,85	3,51	4,04	4,84	5,34
	0,3	2,56	3,00	3,51	4,81	6,59	8,17	10,50	12,35
С деревянной футеровкой, сухая атмосфера	0,35	3,00	3,61	4,33	6,27	9,02	11,62	15,60	18,78
С резиновой футеровкой , сухая атмосфера	0,4	3,51	4,33	5,34	8,12	12,35	16,41	23,00	28,56

Тяговое усилие, развиваемое приводом конвейера,

$$W_0 = S_{нб} - S_{сб} = S_5 - S_1 \quad , \text{ кгс}$$

или с учетом сопротивления на приводном барабане

$$W_0 = S_{нб} - S_{сб} + W_{пр} = S_{нб} - S_{сб} + (0,03 \div 0,05) \cdot (S_{нб} + S_{сб}) \text{ , кгс}$$

Мощность двигателя

$$N = K_M \frac{W'_0 \cdot V}{102 \cdot \eta} \quad , \text{ кВт} \quad (10)$$

где K_M - I,10- I,20 - коэффициент запаса или резерва мощности;

$\eta = 0,75 - 0,85$ - к.п.д. редуктора.

При транспортировании материала вниз под углом конвейер может превратиться в самодействующий, двигатель которого будет работать в генераторном режиме. Тогда $S_{сб} = S_1 > S_{нб} = S_5$ тяговое усилие $W_0' = S_1 - S_5$ и мощность

$$N_C = K_M \frac{W_0' \cdot V \cdot \eta}{102}, \text{ кВт} \quad (11)$$

Длина конвейерного става. При детальном расчете ленточного конвейера величина тягового усилия определяется по формуле (3.22). Для ориентировочных расчетов эту величину можно определить по формуле:

$$W_0 = K_T (W_{zp} + W_{nop}) , \text{ кгс} \quad (12)$$

где $K_T = 1,05 - 1,1$ - коэффициент, учитывающий сопротивление от трения в подшипниках барабанов при изгибе ленты на барабанах. Подставив в формулу (12) значения W_{zp} и W_{nop} из формул (10) и (11), и произведя соответствующие преобразования, получим:

$$W_0 = K_T [(q + 2q_l + q_p' + q_p'') \varpi' \pm q \sin \beta] L , \quad (12)$$

Откуда

$$L = \frac{W_0}{K_T [(q + 2q_l + q_p' + q_p'') \varpi' \pm q \sin \beta]}, \text{ м} \quad (13)$$

Из формулы (10) находим

$$W_0 = \frac{102 \cdot N \cdot \eta}{K_M \cdot V}, \text{ кгс} \quad (14)$$

и подставляя ее значения в формулу (13), окончательно будем иметь

$$L_{\max} = \frac{102 \cdot N \cdot \eta}{K_T \cdot K_M [(q + 2q_l + q_p' + q_p'') \varpi' \pm q \sin \beta] \cdot V}, \text{ м} \quad (15)$$

где

N - установленная мощность двигателя на конвейере (берется суммарная по технической характеристике),

Время (ч) уборки заданного объема горной массы механическим грузчиком

$$t = A/Q_0 + t_{пз}$$

где A — объем горной массы, подлежащий погрузке, m^3 ; $t_{пз}$ — время подготовительно-заключительных операций, ч.

Производительность транспортной установки в некоторых случаях выражается произведением количества перевозимого груза (t , m^3) на длину транспортирования (m , км).

По исходным данным варианта (можно по графику рис. 2, а) вычисляется средний минутный грузопоток

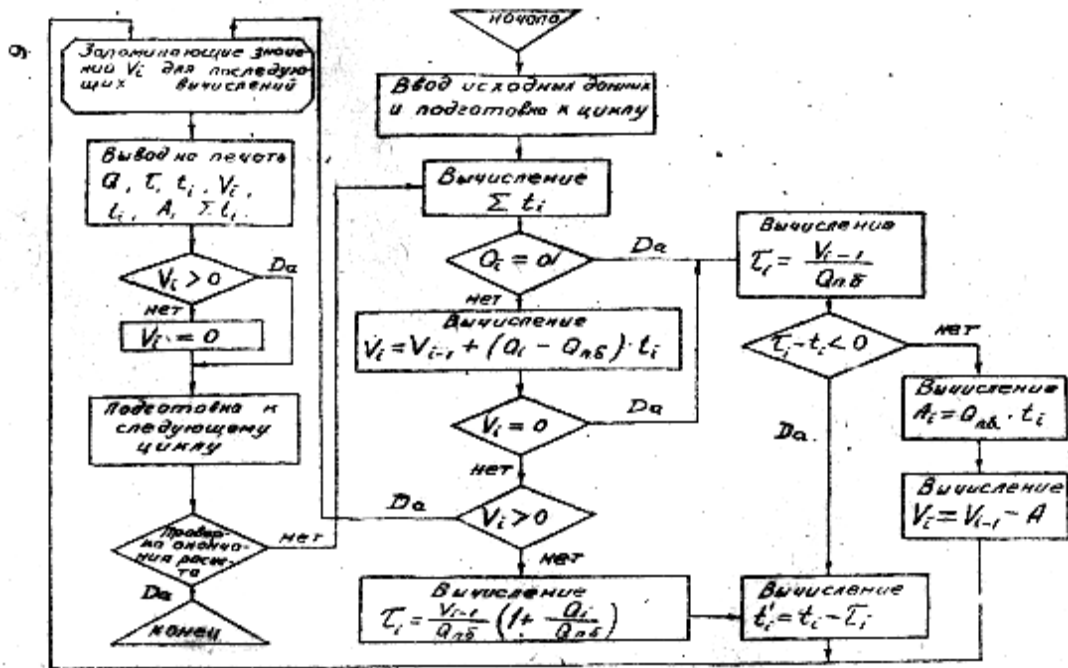


Рис. 1. Блок-схема алгоритма расчета емкости бункера.

(Q_{cp}) в следующей последовательности:

-определяется количество выданного груза за указанный отрезок времени как сумма произведений величины минутного грузопотока и продолжительности каждого периода поступления груза:

$$A = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot t_i, \text{ м}; \quad (1)$$

-определяется средний минутный грузопоток как отношение количества груза (A) на суммарное время (T' , мин) его поступления:

$$Q_{cp} = \frac{A}{T'}, \text{ м/мин}, \quad (2)$$

где

$$T' = T - t' \text{ мин}, \quad (3)$$

здесь T - общая продолжительность периода наблюдений (сумма времени по исходным данным), мин.;

t' - сумма периодов времени, в течение которых не было поступления груза, мин.

Вычисленная величина Q_{cp} указывается на графике прямой горизонтальной линией. Минутная производительность конвейера,

разгружающего бункера ($Q_{n\delta}$, т/мин) принимается равной или больше Q_{cp} , т.е., $Q_{n\delta} \geq Q_{cp}$.

1. Исходные данные
2. Диаграмму роста количества груза во времени
3. График неравномерности грузопотока, начерченный на миллиметровой бумаге по исходным данным варианта задания.
4. Подсчет величины среднего минутного грузопотока и установление минутной производительности конвейера, разгружающего бункер, $Q_{n\delta}$
5. Результаты машинного расчета.
6. График наполнения бункера во времени (приводится ниже графика неравномерности грузопотока в том же масштабе времени).
7. Анализ результатов расчета и выводы.

2.5. Вопросы для самоподготовки

1. Объясните назначение усредняющего бункера.
2. От каких параметров зависит величина емкости усредняющего бункера?
3. Какой способ установления значений минутных грузопотоков является наиболее достоверным?
4. Разъясните методику построения графика неравномерности: грузопотока.
5. Как устанавливается производительность разгрузки бункера (производительность подбункерного конвейера)?
6. Какие параметры должна выдавать на печать вычислительная машина согласно программы расчета?
7. Как строится график наполнения усредняющего бункера во времени?
8. Как осуществляется самоконтроль в процессе выполнения работы?

3. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО РАСЧЕТУ ЕМКОСТИ УСРЕДНЯЩЕГО БУНКЕРА

Исходные данные к расчету

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	3,8	15	24.	0,9	20
2.	1,3	15	25.	0	35
3.	0	40	26.	2,3	20
4.	2,5	10	27.	0,8	35
5.	3,83	10	28.	1,3	20
6.	1,3	10	29.	1,8	25
7.	0	25	30.	0	60
8.	2,5	20	31.	3,0	20
9.	0	10	32.	0	25
10.	1,2	45	33.	3,9	10
11.	0	10	34.	1,3	25
12.	2,5	15	35.	0	25
13.	0	50	36.	1,6	20
14.	3,9	15	37.	2,7	15
15.	1,6	10	38.	1,8	25
16.	0	45	39.	0	20
17.	2,5	15	40.	1,4	20
18.	1,2	60	41.	0	25
19.	2,2	20	42.	1,6	20
20.	0	40	43.	0	45
21.	1,2	15	44.	1,1	30
22.	1,9	10	45.	2,6	20
23.	2,8	15	46.	0	0

3.2. Построение графика неравномерности

грузопотока и расчет производительности разгрузки бункера

Пример построения графика неравномерности грузопотока по исходным данным, приведенным в пункте 3.1, показан на рис. 2,а.

Производительность разгрузки бункера (или: минутная производительность конвейера, разгружающего бункер) - $Q_{н.д}$, т/мин определяется следующим образом:

а) по формуле (1) определяем количество выданного груза за заданный отрезок времени, равный 18 ч. или 1080 мин:

$$A = 3,8 \times 15 + 1,3 \times 15 + 2,5 \times 10 + 3,83 \times 10 + \dots \\ \dots + 1,6 \times 20 + 1,1 \times 30 + 2,6 \times 20 = 693,7 \text{ т}$$

(здесь промежуточные цифры опущены и приводится конечный результат; разумеется, студенты при расчете промежуточные исходные данные не должны опускать);

б) определяем суммарное время поступления груза по формуле (3):

$$T' = 1080 - (40 + 25 + 10 + 10 + 50 + 45 + 40 + 35 + 60 + 25 + \\ + 25 + 20 + 25 + 45) = 625 \text{ мин};$$

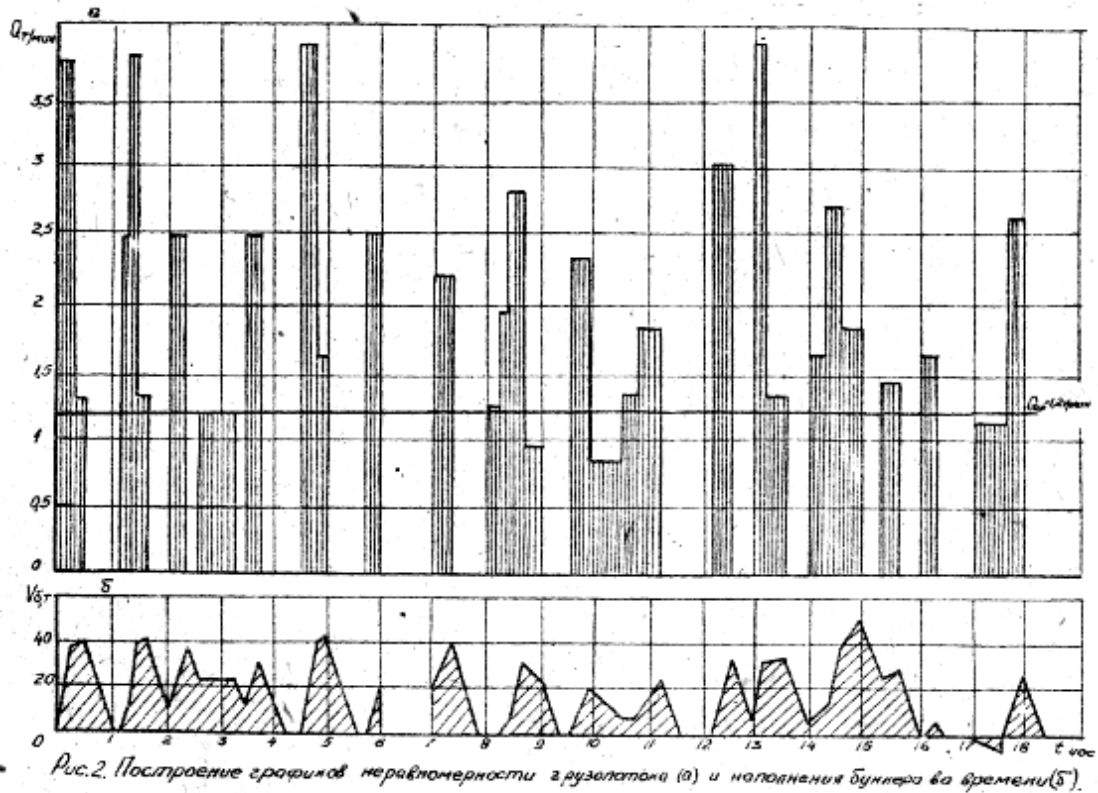


Рис.2. Построение графиков неравномерности разгрузки (а) и наполнения бункера во времени (б).

в) по формуле (2) определяем средний минутный грузопоток за суммарное время его поступления:

$$Q_{cp} = \frac{693,7}{625} = 1,11 \text{ т/мин};$$

г) округляя Q_{cp} можно принять $Q_{нд} = 1,2 \text{ т/мин}$.

3.4. Построение графика наполнения бункера

Пример построения графика наполнения бункера во времени по результатам машинного расчета приведен на рис. 2, б. Строится этот график в следующей последовательности (см.рис. 3).

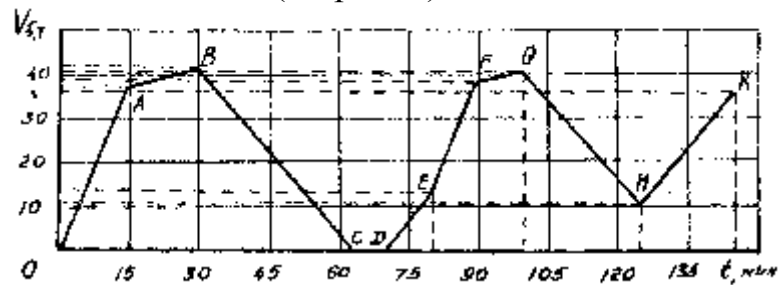


Рис.3. Фрагмент построения графика наполнения бункера.

Из машинной печати результатов расчета емкости бункера видим, что после истечения первого периода поступления груза, равного 15 мин, в бункере осталось 39 т угля (см, позицию 1 печати результатов, т.е. первые две строки) за счет разности производительностей загрузки и разгрузки бункера. По оси абсцисс откладываем отрезок, равный 15 мин, а по оси ординат -- равный 39 т и

точку их пересечения (точку А) соединяем прямой линией с началом координат (если первый период варианта задания начинается с отсутствия поступления груза, то указанная прямая линия начинается, конечно, не с начала координат, а от точки на оси абсцисс, указывающей на продолжительность первого периода).

После истечения второго периода времени, равного 15 мин, т.е. через 30 мин с начала смены в бункере осталось 40,5 т угля (см. позицию 2 ~ вторые две строки печати). Поэтому по оси абсцисс откладываем 30 мин от начала координат, а по оси ординат - 40,5 т и точку их пересечения В соединяем с точкой А.

В третьем периоде времени, равном 40 мин, уголь в бункер не поступал. Следовательно, подбункерный конвейер питался за счет оставшегося угля в бункере после истечения второго периода, Из позиции 3 видим, что имевшийся уголь (40,5 т.) разгрузился из бункера за 33,75 мин, т.е. через 63,75 мин от начала отсчета. Это время откладываем на оси абсцисс (точка С) и точку В соединяем с точкой С. Затем в течении 6,25 мин, т.е. до 70 мин от начала отсчета бункер пустовал; эту точку отмечаем буквой Д.

После истечения 4-го периода продолжительностью 10 мин (или до 80 мин с начала отсчета) опять в бункере накопилось 13 т угля (точка Е); соединяем точку Д с точкой Е.

Дальнейшее построение графика осуществлялось последовательно по данным каждого последующего периода. Здесь обратим внимание на позицию 7. Из нее видим, что на начало этого периода в бункере было 40,3 т угля (точка G). В 7-м периоде в течении 25 мин уголь в бункер не поступал. Поэтому для разгрузки всего имеющегося в бункере угля (40,3 т) потребовалось бы время 33,58 мин, а за заданные 25 минут отсутствия поступления груза разгружается 30 т и в бункере остается еще 10,3 т, который отмечен на рис.3 точкой Н.

Из построенного таким образом графика наполнения бункера за заданный отрезок времени видим (см.рис.2,^δ), что наибольший пик соответствует отметке 51 т. Это означает, что для того, чтобы иметь возможность заменить конвейер с производительностью 3,9 т/мин (максимальная минутная производительность грузопотока по рис.2,а) или 234 т/ч на конвейер с производительностью 1,2 т/мин (производительность подбункерного конвейера) или 72 т/ч необходимо установить бункер емкостью 51 т.

4. Варианты индивидуальных заданий к расчету ёмкости усредняющего бункера

№ п / п	Исходные данные	ВАРИАНТЫ																			
		1 К	2 К	3 К	4 К	5 К	6 К	7 К	8 К	9 К	10 К	11 К	12 К	13 К	14 К	15 К	16 К	17 К	18 К	19 К	20 К
1	Производительность карьера, млн.т/год	5	7	6	6	10	9	4	4.5	8	25	7	28	8	12	14	9.5	24	6	8	4.8
2	Расстояние транспортирования внутри карьера, км	1,4	1,8	1,8	1,4	1,8	1,7	2,4	2,75	1,9	2	1,5	2,1	1,45	2,15	1,55	1,35	1,85	2	2,2	1,6
3	Насыпная масса в разрыхленном состоянии, т/м ³	1,9	2,4	2,36	1,1	1,95	2,65	2,4	2,70	2,60	2,6	1,1	2,5	1,2	2,7	2,25	2,65	2,85	2,80	2,72	2,55
4	Размер кусков транспортируемого куска, мм	370	250	150	120	250	220	280	250	210	300	320	250	300	280	350	250	200	250	280	250
5	Высота подъема груза (глубина карьера) Н, м	80	120	120	150	150	80	160	200	180	140	100	190	120	250	260	130	170	240	210	200
6	Расстояния транспортирования на поверхности, км	2,65	2,5	3,5	2,3	2,4	2,3	2,6	2,9	3,2	4,5	3,4	2,8	3,7	3,9	1,8	8	2,8	4,5	3	6
7	Уклон пути на поверхности, тысячные%	+15 8	-4 -6	-12 -14	0 12	+6 +8	+4 +12	+2 +8	+10 +16	-6 -10	+6 +18	+13 +18	+5 +14	+8 +18	+6 +14	0 10	0 +6	+8 +13	+13 +15	+2 +11	+5 +8

Вариант №1

№	Q_i, т/мин	t_i, мин	№	Q_i, т/мин	t_i, мин
1.	0,36	10	28.	1,2	3
2.	0,45	16	29.	0,9	8
3.	1,8	4	30.	1,5	2
4.	0,9	15	31.	1,8	6
5.	0,36	6	32.	0	10
6.	0,72	9	33.	0,72	8
7.	0,60	6	34.	0,45	8
8.	0	9	35.	0,9	4
9.	0,50	1	36.	1,2	10
10.	0,60	10	37.	0,5	2
11.	0,72	6	38.	1,2	3
12.	0,60	8	39.	0,6	10
13.	0,90	5	40.	0,45	4
14.	1,8	7	41.	0,9	8
15.	1,2	2	42.	1,2	3
16.	0,72	12	43.	0,72	15
17.	0	15	44.	0,5	5
18.	0,36	5	45.	0	6
19.	0,9	2	46.	1,2	3
20.	0,45	8	47.	0,5	1
21.	0,6	6	48.	0,6	6
22.	0,72	20	49.	0,45	5
23.	0,45	8	50.	1,8	7
24.	0,72	4	51.	0,6	10
25.	0	8	52.	0,9	12
26.	0,72	1	53.	0,36	6
27.	0,9	4	54.	0	0

Вариант №2

№	Q _i , г/мин	t _i , мин	№	Q _i , г/мин	t _i , мин
1.	0	3	31.	1,8	2
2.	0,6	2	32.	0,6	3
3.	0,4	3	33.	1,2	1
4.	0,6	6	34.	0,9	2
5.	0,8	3	35.	1,2	1
6.	1,2	2	36.	0,72	1
7.	0	10	37.	1,8	2
8.	0,6	2	38.	1,2	3
9.	1,2	3	39.	0,9	5
10.	0,6	4	40.	1,2	1
11.	1,8	2	41.	0,45	3
12.	1,2	1	42.	0,6	2
13.	0,72	2	43.	0,4	6
14.	1,2	3	44.	0,72	2
15.	0,6	2	45.	0,6	2
16.	1,2	4	46.	0,72	10
17.	0,72	2	47.	0,3	4
18.	0	14	48.	0,4	6
19.	0,6	2	49.	0,72	2
20.	1,8	3	50.	1,6	5
21.	1,2	1	51.	0	7
22.	0,72	1	52.	0,9	2
23.	1,2	2	53.	0,72	2
24.	0,72	2	54.	0,52	3
25.	0,6	2	55.	0,6	2
26.	1,2	1	56.	0,8	4
27.	0,72	2	57.	0,4	2
28.	0,4	3	58.	1,2	3
29.	1,2	1	59.	0,72	2
30.	0,72	2	60.	0	0

Вариант №3

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	12	31.	2,4	3
2.	0,8	3	32.	0,6	2
3.	0,5	5	33.	1,1	4
4.	0,8	6	34.	0,4	8
5.	1,2	4	35.	1,2	2
6.	0,8	3	36.	1,5	3
7.	1,44	2	37.	0,8	6
8.	1,2	2	38.	0	20
9.	0	7	39.	0,6	8
10.	1,5	3	40.	0,8	1
11.	2,4	2	41.	0,5	3
12.	1,2	2	42.	1,5	4
13.	1,44	1	43.	1,2	2
14.	0,6	4	44.	0,8	2
15.	0,8	3	45.	1,5	1
16.	2,4	2	46.	2,4	2
17.	1,8	1	47.	0	5
18.	1,2	2	48.	2,2	3
19.	0,8	3	49.	0,8	4
20.	1,2	4	50.	0,4	6
21.	0	5	51.	1,2	8
22.	0,6	4	52.	1,44	3
23.	1,2	2	53.	0,65	2
24.	0	2	54.	1,2	5
25.	1,2	2	55.	1,1	1
26.	0,8	3	56.	0,8	6
27.	0,35	7	57.	1,2	3
28.	0,65	4	58.	2,0	1
29.	0,5	10	59.	0	8
30.	0,7	4	60.	0	0

Вариант №4

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0,42	10	31.	0,72	1
2.	0,45	16	32.	1,2	2
3.	0,30	4	33.	0,6	2
4.	0,24	15	34.	1,2	3
5.	0,2	6	35.	0,72	1
6.	0	9	36.	1,79	1
7.	0,24	10	37.	0,72	3
8.	0,2	12	38.	1,2	2
9.	0,3	8	39.	0,6	2
10.	0,24	24	40.	1,2	2
11.	0,45	8	41.	0,72	3
12.	0	8	42.	1,8	1
13.	0,24	1	43.	0,6	2
14.	0,4	3	44.	1,2	2
15.	0,6	12	45.	0,9	1
16.	0,6	2	46.	0,72	2
17.	0,3	8	47.	1,79	1
18.	1,4	3	48.	0,9	4
19.	0,24	5	49.	1,2	2
20.	0	3	50.	0,45	3
21.	0,7	7	51.	0,6	2
22.	0,2	6	52.	0,4	6
23.	0	3	53.	0,72	11
24.	0,6	8	54.	0,6	2
25.	0,7	3	55.	0,3	4
26.	0,8	3	56.	0,4	6
27.	1,2	2	57.	0,9	2
28.	0	10	58.	0,72	3
29.	1,2	3	59.	0,52	2
30.	0,6	4	60.	0,6	2
31.	1,8	2	61.	0	0

Вариант №5

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	3	32.	0,9	2
2.	0,6	8	33.	0,72	3
3.	0,4	3	34.	0,52	3
4.	0,8	3	35.	1,6	2
5.	2,2	5	36.	0	2
6.	0	10	37.	0,4	9
7.	0,6	4	38.	0,84	5
8.	1,8	1	39.	0,6	4
9.	0,72	2	40.	0,4	3
10.	1,2	7	41.	0,72	5
11.	0,6	2	42.	0,6	2
12.	1,79	1	43.	1,2	2
13.	0,72	5	44.	0,6	2
14.	1,2	4	45.	0,72	1
15.	0,6	2	46.	0,32	3
16.	0,72	3	47.	0,8	3
17.	1,8	2	48.	2,2	2
18.	0,6	2	49.	1,82	2
19.	1,2	2	50.	0,6	6
20.	0,9	1	51.	0,4	3
21.	0,72	2	52.	0,3	4
22.	1,79	1	53.	0	1
23.	0,9	1	54.	0,6	4
24.	2,2	2	55.	0,4	3
25.	1,45	3	56.	0,47	7
26.	0,6	2	57.	0,82	3
27.	0,4	6	58.	0,5	10
28.	0,72	11	59.	1,35	4
29.	0,6	2	60.	0	30
30.	1,3	4	61.	0	0
31.	0,8	6	62.		

Вариант №6

№	Q_i, т/мин	t_i, мин	№	Q_i, т/мин	t_i, мин
1.	0,12	10	32.	1,2	4
2.	0,15	16	33.	0,6	4
3.	0,3	4	34.	1,8	2
4.	0,24	20	35.	1,2	2
5.	0	9	36.	0,9	2
6.	0,2	18	37.	0,72	3
7.	0,3	8	38.	0,79	1
8.	0,24	25	39.	1,3	2
9.	0,15	8	40.	0,45	2
10.	0	8	41.	0,6	4
11.	0,4	3	42.	0,4	12
12.	0,3	10	43.	0,72	11
13.	0,6	2	44.	0,3	4
14.	0,4	3	45.	0,9	2
15.	0,24	5	46.	0,72	3
16.	0	3	47.	0,52	2
17.	0,17	7	48.	0,6	2
18.	0,2	6	49.	0	2
19.	0	3	50.	0,4	12
20.	0,6	8	51.	0,24	5
21.	0,4	3	52.	0,6	8
22.	0,8	3	53.	0,72	6
23.	1,2	4	54.	1,2	4
24.	0	10	55.	0,32	3
25.	0,6	4	56.	0,4	3
26.	1,8	2	57.	1,82	1
27.	0,72	3	58.	0,6	10
28.	1,2	7	59.	0,4	6
29.	0,6	2	60.	0,8	4
30.	1,79	2	61.	0	10
31.	0,72	8	62.	0	0

Вариант №7

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	4	32.	1,15	6
2.	1,15	10	33.	0,57	6
3.	0,6	18	34.	1,15	5
4.	1,15	2	35.	0,57	2
5.	2,30	1	36.	0,38	3
6.	1,15	5	37.	1,15	16
7.	0	7	38.	0,57	6
8.	0,6	4	39.	1,15	4
9.	0,3	4	40.	2,30	2
10.	0	4	41.	1,15	3
11.	0,38	3	42.	0,57	2
12.	0,3	8	43.	0,38	3
13.	1,15	10	44.	1,15	5
14.	0,57	10	45.	0,57	2
15.	1,15	19	46.	0,38	3
16.	0,57	22	47.	1,15	3
17.	1,45	6	48.	0,38	6
18.	0,57	4	49.	0	4
19.	0,23	15	50.	0,9	3
20.	1,15	5	51.	1,5	2
21.	0,57	4	52.	1,15	5
22.	1,15	3	53.	2,2	3
23.	0,38	6	54.	1,45	1
24.	0,57	8	55.	0	10
25.	0	5	56.	0,57	5
26.	1,15	12	57.	0,3	4
27.	0,57	6	58.	0,9	3
28.	1,15	6	59.	1,15	2
29.	0,57	6	60.	0,6	2
30.	1,15	6	61.	0,38	4
31.	0,57	4	62.	0	8

Вариант №8

№	Q_i, т/мин	t_i, мин	№	Q_i, т/мин	t_i, мин
1.	0	15	32.	0,57	4
2.	0,9	3	33.	0,38	9
3.	1,15	2	34.	0,9	4
4.	0	120	35.	0,38	6
5.	0,57	4	36.	0,57	4
6.	0,38	3	37.	1,15	2
7.	1,15	2	38.	0,38	3
8.	0,57	2	39.	0,57	2
9.	1,15	2	40.	1,15	6
10.	0,57	2	41.	2,30	2
11.	2,15	3	42.	2,15	2
12.	0,57	6	43.	0	25
13.	0,38	3	44.	1,0	4
14.	1,15	5	45.	0,9	2
15.	0,57	4	46.	0,38	4
16.	0,9	4	47.	1,15	3
17.	0,23	5	48.	0,57	5
18.	1,15	6	49.	0,9	1
19.	0,9	4	50.	0	5
20.	0,38	3	51.	1,15	2
21.	1,15	6	52.	2,30	2
22.	0,57	4	53.	0,9	3
23.	0,38	3	54.	0,38	2
24.	0,23	5	55.	0,9	1
25.	0,45	6	56.	1,15	2
26.	0,9	4	57.	0,57	3
27.	0,38	3	58.	0,45	3
28.	0,57	2	59.	1,15	1
29.	1,15	11	60.	0,9	2
30.	2,30	1	61.	0	0
31.	1,15	3	62.		

Вариант №9

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0,23	5	32.	1,15	5
2.	0,79	6	33.	0,57	4
3.	0,57	4	34.	0,38	3
4.	0	5	35.	0,57	5
5.	0,23	4	36.	0,29	8
6.	0,38	3	37.	0,65	5
7.	0,79	8	38.	0,57	2
8.	0,38	6	39.	1,15	3
9.	1,15	11	40.	0,57	4
10.	0,57	4	41.	1,15	1
11.	1,15	10	42.	0,57	6
12.	0,57	4	43.	1,15	15
13.	0,38	9	44.	0,57	4
14.	0,79	6	45.	0,38	6
15.	0,57	5	46.	0,57	8
16.	0,38	3	47.	1,15	4
17.	0,57	8	48.	0,57	2
18.	1,15	12	49.	0,38	9
19.	0,38	6	50.	0,23	5
20.	0,79	8	51.	0,29	2
21.	0,9	5	52.	0,23	5
22.	0,79	10	53.	0	28
23.	0	8	54.	0,29	4
24.	0,38	6	55.	0,23	2
25.	0,57	10	56.	0,38	2
26.	1,15	2	57.	0,7	7
27.	0,38	9	58.	0,29	5
28.	0,29	2	59.	1,15	4
29.	0,57	8	60.	0,57	2
30.	038	3	61.	0	6
31.	0,57	4	62.	0	0

Вариант №10

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	4	32.	1,15	6
2.	1,15	10	33.	0,57	6
3.	0,57	3	34.	1,15	5
4.	1,15	2	35.	0,57	2
5.	2,3	4	36.	0,38	3
6.	1,15	5	37.	1,15	2
7.	0	7	38.	0,57	6
8.	0,57	4	39.	1,15	1
9.	0,9	4	40.	2,3	2
10.	0	4	41.	1,15	1
11.	0,38	3	42.	0,57	2
12.	0,9	8	43.	0,38	3
13.	1,15	5	44.	1,15	1
14.	0,57	5	45.	0,57	2
15.	1,15	2	46.	0,38	3
16.	0,57	3	47.	1,15	3
17.	1,15	6	48.	0,38	6
18.	0,57	4	49.	0	4
19.	2,3	5	50.	1,6	1
20.	1,15	5	51.	2,3	3
21.	0,57	4	52.	1,15	2
22.	1,15	3	53.	0	114
23.	0,38	6	54.	0,57	4
24.	0,57	8	55.	0,38	3
25.	0	5	56.	1,15	2
26.	1,15	12	57.	0,57	2
27.	0,57	6	58.	1,15	2
28.	1,15	6	59.	0,57	2
29.	0,57	6	60.	1,15	3
30.	1,15	6	61.	0,9	5
31.	0,57	4	62.	0	0

Вариант №11

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	15	32.	0,575	4
2.	0,38	3	33.	0,38	9
3.	1,15	2	34.	0,29	4
4.	0	135	35.	0,38	6
5.	0,575	4	36.	0,575	10
6.	0,38	3	37.	1,15	17
7.	1,15	21	38.	0,38	3
8.	0,575	2	39.	0,575	12
9.	1,15	2	40.	0,19	6
10.	0,575	2	41.	0,23	5
11.	1,15	3	42.	0,19	6
12.	0,575	6	43.	0,29	4
13.	0,38	3	44.	0	5
14.	1,15	25	45.	0,23	10
15.	0,575	14	46.	0,38	3
16.	0,29	4	47.	0,29	8
17.	0,23	5	48.	0,38	6
18.	0,19	6	49.	1,15	11
19.	0,29	4	50.	0,575	4
20.	0,38	3	51.	1,15	10
21.	1,15	36	52.	0,575	4
22.	0,575	4	53.	0,38	9
23.	0,38	3	54.	0	32
24.	0,23	5	55.	0,23	5
25.	0,19	6	56.	0,38	3
26.	0,29	4	57.	0,575	8
27.	0,38	3	58.	1,15	12
28.	0,575	2	59.	0,38	6
29.	1,15	31	60.	0,29	8
30.	2,3	1	61.	0,23	5
31.	1,15	8	62.	0	0

Вариант №12

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0,23	10	32.	0,38	6
2.	0,29	4	33.	0	8
3.	0	28	34.	0,29	16
4.	0,23	5	35.	0,23	5
5.	0,29	8	36.	0,29	8
6.	0,23	5	37.	0,38	6
7.	0,38	9	38.	1,15	12
8.	0,575	2	39.	0,575	8
9.	1,15	4	40.	0,38	3
10.	0,57	8	41.	0,23	5
11.	0,38	6	42.	0,29	8
12.	0,575	4	43.	0,38	9
13.	1,15	15	44.	0,575	4
14.	0,575	16	45.	1,15	10
15.	1,15	1	46.	0,575	4
16.	0,575	4	47.	1,15	11
17.	1,15	13	48.	0,38	6
18.	0,575	2	49.	0,29	8
19.	0,23	5	50.	0,38	3
20.	0,29	8	51.	0,23	10
21.	0,23	5	52.	0	5
22.	0,38	3	53.	0,29	4
23.	0,575	4	54.	0,2	6
24.	1,15	5	55.	0,23	5
25.	0,575	4	56.	0,2	6
26.	0,38	3	57.	0,575	2
27.	0,575	8	58.	0,38	3
28.	0,29	2	59.	1,15	17
29.	0,38	9	60.	0,575	4
30.	1,15	2	61.	0,38	6
31.	0,575	10	62.	0	0

Вариант №13

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	15	32.	1,15	2
2.	0,38	9	33.	0,38	3
3.	0,575	4	34.	0	15
4.	1,15	8	35.	0,575	4
5.	2,3	5	36.	0,38	6
6.	1,15	31	37.	1,15	30
7.	0,575	2	38.	0,38	3
8.	0,38	3	39.	0,575	2
9.	0,29	4	40.	1,15	15
10.	0,19	6	41.	0,38	3
11.	0,23	5	42.	0,575	2
12.	0,38	3	43.	1,15	13
13.	0,57	4	44.	2,3	2
14.	1,15	36	45.	1,15	10
15.	0,38	3	46.	0,575	6
16.	0,29	4	47.	0	26
17.	0,19	6	48.	0,38	3
18.	0,23	5	49.	0,575	2
19.	0,29	4	50.	1,15	5
20.	0,575	14	51.	0,575	6
21.	1,15	25	52.	1,15	6
22.	0,38	3	53.	0,575	4
23.	0,575	6	54.	1,15	6
24.	1,15	3	55.	0,575	6
25.	0,575	2	56.	1,15	6
26.	1,15	2	57.	0,575	6
27.	0,575	2	58.	1,15	12
28.	1,15	21	59.	0	5
29.	0,38	3	60.	0,575	8
30.	0,575	4	61.	0,38	6
31.	0	135	62.	0	0

Вариант №14

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0,575	2	32.	1,15	1
2.	1,15	2	33.	0,575	2
3.	2,30	1	34.	1,15	2
4.	1,15	5	35.	0,575	2
5.	0,19	6	36.	1,15	1
6.	0,23	5	37.	0,575	2
7.	0,29	4	38.	1,15	1
8.	0,164	7	39.	0,575	2
9.	0,29	8	40.	1,15	2
10.	1,15	3	41.	0,575	2
11.	0,575	2	42.	1,15	2
12.	1,15	1	43.	0,575	2
13.	0,575	2	44.	1,15	1
14.	1,15	3	45.	0,575	2
15.	0,575	2	46.	1,15	2
16.	1,15	1	47.	0,575	2
17.	0,575	2	48.	1,15	3
18.	1,15	1	49.	0,575	2
19.	0,575	2	50.	1,15	3
20.	1,15	3	51.	0,575	2
21.	0,575	2	52.	0	3
22.	1,15	2	53.	0,30	3
23.	0,575	2	54.	0,20	2
24.	1,15	1	55.	1,15	1
25.	0,575	2	56.	0,575	5
26.	1,15	1	57.	1,15	2
27.	0,575	2	58.	0,575	4
28.	1,15	2	59.	2,30	2
29.	0,575	2	60.	1,15	1
30.	1,15	2	61.	0,575	7
31.	0,575	2	62.	0	0

Вариант №15

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	1,15	3	32.	1,15	2
2.	0,575	2	33.	0,575	2
3.	1,15	3	34.	1,15	3
4.	0,575	2	35.	0,575	2
5.	0,23	10	36.	1,15	3
6.	0,29	4	37.	0,575	2
7.	1,15	2	38.	1,15	3
8.	0,575	2	39.	0,575	2
9.	1,15	2	40.	1,15	3
10.	0,575	2	41.	0,575	4
11.	1,15	2	42.	1,15	3
12.	0,575	2	43.	0,575	2
13.	1,15	1	44.	1,15	2
14.	0,38	6	45.	0,38	3
15.	0,575	2	46.	1,15	2
16.	1,15	1	47.	0	22
17.	0,575	2	48.	0,38	2
18.	1,15	2	49.	0,29	3
19.	0,164	7	50.	0,575	3
20.	1,15	1	51.	1,15	1
21.	0,575	2	52.	0,575	2
22.	1,15	3	53.	0,39	4
23.	0,575	2	54.	0,575	2
24.	1,15	2	55.	1,15	1
25.	0,575	2	56.	0,164	4
26.	1,15	3	57.	0,575	1
27.	0,575	2	58.	1,15	2
28.	1,15	2	59.	0,575	4
29.	0,575	2	60.	1,15	2
30.	1,15	2	61.	0	7
31.	0,575	2	62.	0	0

Вариант №16

№	Q_i, т/мин	t_i, мин	№	Q_i, т/мин	t_i, мин
1.	0	26	32.	0,56	2
2.	0,83	5	33.	0,93	4
3.	0	6	34.	0	4
4.	0,76	5	35.	1,1	7
5.	0	1	36.	0	6
6.	0,93	7	37.	1,2	5
7.	0,82	4	38.	0	3
8.	0,61	11	39.	0,83	10
9.	0	7	40.	0	8
10.	0,56	7	41.	0,61	4
11.	0	9	42.	0,93	5
12.	1,1	3	43.	0,83	4
13.	0,63	5	44.	1,1	6
14.	1,1	5	45.	0	9
15.	0	3	46.	1,1	2
16.	0,83	8	47.	0	3
17.	0	6	48.	1,2	4
18.	0,78	6	49.	0	4
19.	0	20	50.	0,56	7
20.	0,82	6	51.	0,98	3
21.	0	6	52.	1,1	3
22.	0,81	4	53.	0,61	5
23.	1,1	2	54.	0	13
24.	0,63	20	55.	0,76	4
25.	0	2	56.	0	1
26.	0,87	8	57.	0,83	4
27.	0	9	58.	0	2
28.	0,98	2	59.	0,76	4
29.	0	7	60.	1,1	2
30.	1,2	4	61.	0,83	2
31.	1,1	5	62.	0	0

Вариант №17

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0,8	10	32.	0,94	11
2.	0	2	33.	0	6
3.	0,94	11	34.	0,8	10
4.	1,3	2	35.	0	2
5.	0,8	9	36.	1,1	7
6.	0	4	37.	0	3
7.	0,73	8	38.	0,94	9
8.	0	6	39.	0	6
9.	0,91	6	40.	0,8	11
10.	0	1	41.	1,2	4
11.	0,59	4	42.	0,59	3
12.	0	1	43.	0	2
13.	0,82	4	44.	0,45	2
14.	1,2	8	45.	0	3
15.	0,91	7	46.	0,73	7
16.	0	12	47.	0	12
17.	0,9	7	48.	0,94	6
18.	0	2	49.	1,3	4
19.	0,83	9	50.	0,8	3
20.	0	3	51.	0,94	5
21.	0,82	4	52.	0	2
22.	0	6	53.	0,44	4
23.	0,44	3	54.	0	2
24.	0	4	55.	0,66	8
25.	0,66	10	56.	0,94	7
26.	0,94	2	57.	0	4
27.	0,8	6	58.	1,3	4
28.	1,1	11	59.	0,8	17
29.	0,45	3	60.	0,83	4
30.	0	15	61.	0	8
31.	0,45	4	62.	0	0

Вариант №18

№	Q_i, т/мин	t_i, мин	№	Q_i, т/мин	t_i, мин
1.	0	26	31.	0	2
2.	0,83	5	32.	0,94	11
3.	0	6	33.	0	2
4.	0,76	5	34.	0,8	9
5.	0	1	35.	0	12
6.	0,93	7	36.	0,73	8
7.	0	4	37.	0,6	6
8.	0,61	11	38.	0,91	6
9.	0	7	39.	0	1
10.	0,56	7	40.	0,59	4
11.	0	9	41.	0	1
12.	1,1	3	42.	0,82	4
13.	0	5	43.	0	8
14.	1,1	5	44.	0,91	7
15.	0	3	45.	0	27
16.	0,83	8	46.	0,9	7
17.	0	6	47.	0	2
18.	0,78	6	48.	0,83	9
19.	0	20	49.	0	3
20.	0,82	6	50.	0,82	4
21.	0	6	51.	0	6
22.	0,81	4	52.	0,44	3
23.	0	2	53.	0	4
24.	0,63	20	54.	0,66	10
25.	0	2	55.	0	3
26.	0,87	8	56.	0,8	6
27.	0	9	57.	0	11
28.	0,98	2	58.	0,45	3
29.	0	7	59.	0	21
30.	0,8	10	60.	0	0

Вариант №19

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	26	32.	1,7	2
2.	2,9	5	33.	2,8	4
3.	0	6	34.	0	4
4.	2,65	5	35.	3,3	7
5.	0	1	36.	0	6
6.	3,25	7	37.	3,6	5
7.	0	4	38.	0	3
8.	2,15	11	39.	2,5	10
9.	0	7	40.	0	8
10.	1,95	7	41.	1,8	4
11.	0	9	42.	2,8	5
12.	3,85	3	43.	2,5	4
13.	0	5	44.	3,3	6
14.	3,85	5	45.	0	9
15.	0	3	46.	3,3	2
16.	2,9	8	47.	0	3
17.	0	6	48.	3,6	4
18.	2,75	6	49.	0	4
19.	0	20	50.	1,7	7
20.	2,85	6	51.	2,9	3
21.	0	6	52.	3,3	3
22.	2,8	4	53.	1,8	5
23.	0	2	54.	0	13
24.	2,2	20	55.	2,3	4
25.	0	2	56.	0	1
26.	3,05	8	57.	2,5	4
27.	0	9	58.	0	2
28.	3,45	2	59.	2,3	4
29.	0	7	60.	3,6	2
30.	3,6	4	61.	2,5	2
31.	3,3	5	62.	0	0

Вариант №20

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	2,8	10	32.	2,8	11
2.	0	2	33.	0	6
3.	3,3	11	34.	2,4	10
4.	0	2	35.	0	2
5.	2,8	9	36.	3,3	7
6.	0	4	37.	0	3
7.	2,55	8	38.	2,8	9
8.	0	6	39.	0	6
9.	3,2	6	40.	2,4	11
10.	0	1	41.	3,6	4
11.	2,05	4	42.	1,75	3
12.	0	1	43.	0	2
13.	2,85	4	44.	1,35	2
14.	0	8	45.	0	3
15.	3,2	7	46.	2,2	7
16.	0	12	47.	0	12
17.	3,15	7	48.	2,8	6
18.	0	2	49.	3,9	4
19.	2,9	9	50.	2,4	3
20.	0	3	51.	2,75	5
21.	2,8	4	52.	0	2
22.	0	6	53.	1,35	4
23.	1,55	3	54.	0	2
24.	0	4	55.	2,0	8
25.	2,3	10	56.	2,8	7
26.	0	2	57.	0	4
27.	2,85	6	58.	3,9	4
28.	0	11	59.	2,4	17
29.	1,6	3	60.	2,5	4
30.	0	15	61.	0	8
31.	1,35	4	62.	0	0

Вариант №21

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	26	31.	0	2
2.	2,9	5	32.	3,3	11
3.	0	6	33.	0	2
4.	2,65	5	34.	2,8	9
5.	0	1	35.	0	12
6.	3,25	7	36.	2,55	8
7.	0	4	37.	0	6
8.	2,15	11	38.	3,2	6
9.	0	7	39.	0	1
10.	1,95	7	40.	2,05	4
11.	0	9	41.	0	1
12.	3,85	3	42.	2,85	4
13.	0	5	43.	0	8
14.	3,85	5	44.	3,2	7
15.	0	3	45.	0	27
16.	2,9	8	46.	3,15	7
17.	0	6	47.	0	2
18.	2,75	6	48.	2,9	9
19.	0	20	49.	0	3
20.	2,85	6	50.	2,8	4
21.	0	6	51.	0	6
22.	2,8	4	52.	1,55	3
23.	0	2	53.	0	4
24.	2,2	20	54.	2,3	10
25.	0	2	55.	0	3
26.	3,05	8	56.	2,85	6
27.	0	9	57.	0	11
28.	3,45	2	58.	1,6	3
29.	0	7	59.	0	21
30.	2,8	10	60.	0	0

Вариант №22

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	1,2	8	32.	1,1	5
2.	3,8	7	33.	2,5	7
3.	2,5	4	34.	3,9	4
4.	1,3	5	35.	3,8	4
5.	3,0	5	36.	1,3	7
6.	0	30	37.	0	30
7.	0,7	4	38.	2,5	6
8.	1,2	6	39.	1,2	10
9.	2,5	10	40.	2,0	4
10.	3,9	8	41.	1,3	8
11.	2,0	5	42.	0,7	5
12.	1,3	8	43.	0	12
13.	0	25	44.	3,0	3
14.	2,5	10	45.	3,8	2
15.	1,5	10	46.	2,5	5
16.	0	10	47.	0,8	10
17.	0,8	12	48.	1,2	6
18.	1,0	15	49.	1,5	8
19.	1,2	18	50.	0	15
20.	0	10	51.	0,8	7
21.	2,5	10	52.	1,3	6
22.	2,8	5	53.	0,8	12
23.	0	35	54.	2,5	10
24.	3,0	8	55.	2,8	4
25.	1,2	10	56.	1,2	6
26.	2,8	6	57.	0	15
27.	2,0	6	58.	2,0	6
28.	1,5	10	59.	2,5	10
29.	0	30	60.	0	5
30.	2,5	10	61.	2,5	20
31.	0	8	62.	0	0

Вариант №23

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	20	32.	1,6	10
2.	0,8	10	33.	2,0	6
3.	1,3	15	34.	0	19
4.	3,2	8	35.	0,8	5
5.	3,0	10	36.	2,0	6
6.	0	17	37.	3,2	10
7.	2,2	5	38.	1,6	8
8.	3,0	4	39.	0,8	10
9.	1,1	5	40.	1,2	4
10.	0,8	6	41.	0	8
11.	0	20	42.	1,2	5
12.	1,6	4	43.	2,2	7
13.	3,0	6	44.	1,0	6
14.	2,2	5	45.	1,8	4
15.	1,0	10	46.	0	4
16.	3,8	10	47.	3,0	10
17.	1,0	10	48.	0	5
18.	2,2	5	49.	3,2	8
19.	3,0	6	50.	1,8	4
20.	1,6	4	51.	3,8	5
21.	0	15	52.	0	10
22.	0,8	15	53.	2,2	12
23.	0	10	54.	1,8	4
24.	0,6	15	55.	0,8	4
25.	1,0	15	56.	0	4
26.	1,8	10	57.	3,0	12
27.	0,8	15	58.	0	6
28.	1,2	10	59.	2,5	7
29.	2,0	8	60.	1,8	10
30.	1,0	12	61.	1,2	2
31.	0	25	62.	0	0

Вариант №24

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	1,6	10	31.	2,5	8
2.	0	10	32.	0	14
3.	0,8	20	33.	2,5	10
4.	1,5	25	34.	3,8	12
5.	0	25	35.	0	38
6.	1,2	15	36.	1,0	5
7.	0	7	37.	2,0	8
8.	2,5	8	38.	1,2	10
9.	1,0	20	39.	2,5	16
10.	0	20	40.	2,8	4
11.	2,0	15	41.	0	15
12.	1,5	10	42.	2,8	20
13.	0	5	43.	0	12
14.	1,3	14	44.	1,5	7
15.	1,8	10	45.	2,5	6
16.	1,2	6	46.	3,5	12
17.	0	15	47.	0	20
18.	3,8	10	48.	1,8	6
19.	1,0	8	49.	1,3	14
20.	0,8	10	50.	0,8	4
21.	1,5	12	51.	1,5	12
22.	0	10	52.	2,5	20
23.	2,0	10	53.	0	24
24.	0	8	54.	2,5	16
25.	1,8	12	55.	0	9
26.	2,5	10	56.	1,2	7
27.	3,5	10	57.	1,8	10
28.	1,3	12	58.	2,8	6
29.	0	13	59.	1,5	5
30.	0,8	10	60.	0	0

Вариант №25

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	1,2	8	32.	1,1	5
2.	3,8	7	33.	2,5	7
3.	2,5	4	34.	0	20
4.	1,3	5	35.	0,8	10
5.	3,0	5	36.	1,3	15
6.	0	40	37.	3,2	8
7.	0,7	4	38.	3,0	10
8.	1,2	6	39.	0	27
9.	2,5	10	40.	2,2	5
10.	3,9	8	41.	3,0	4
11.	2,0	5	42.	1,1	5
12.	1,3	8	43.	0,8	6
13.	0	25	44.	0	25
14.	2,5	10	45.	1,6	4
15.	1,5	10	46.	3,0	6
16.	0	10	47.	2,2	5
17.	0,8	12	48.	1,0	10
18.	1,0	15	49.	3,8	15
19.	1,2	18	50.	1,0	10
20.	0	10	51.	2,2	5
21.	2,5	10	52.	3,0	6
22.	2,8	5	53.	1,6	4
23.	0	45	54.	0	20
24.	3,0	8	55.	0,8	15
25.	1,2	15	56.	0	15
26.	2,8	6	57.	0,6	15
27.	2,0	6	58.	1,0	15
28.	1,5	10	59.	1,8	10
29.	0	45	60.	0,8	15
30.	2,5	10	61.	1,2	10
31.	0	13	62.	0	0

Вариант №26

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	20	33.	2,0	6
2.	0,8	10	34.	0	19
3.	1,3	15	35.	1,6	10
4.	3,2	8	36.	0	10
5.	3,0	10	37.	0,8	20
6.	0	17	38.	1,5	25
7.	2,2	5	39.	0	25
8.	3,0	4	40.	1,2	15
9.	1,1	5	41.	0	7
10.	0,8	6	42.	2,5	8
11.	0	20	43.	1,0	20
12.	1,6	4	44.	0	20
13.	3,0	6	45.	2,0	15
14.	2,2	5	46.	1,5	10
15.	1,0	10	47.	0	5
16.	3,8	10	48.	1,3	14
17.	1,0	10	49.	1,8	10
18.	2,2	5	50.	1,2	6
19.	3,0	6	51.	0	15
20.	1,6	4	52.	3,8	10
21.	0	10	53.	1,0	8
22.	0,8	15	54.	0,8	10
23.	0	10	55.	1,5	12
24.	0,6	15	56.	0	10
25.	1,0	15	57.	2,0	10
26.	1,8	10	58.	0	8
27.	0,8	15	59.	1,8	12
28.	1,2	10	60.	2,5	10
29.	2,0	8	61.	3,5	10
30.	1,0	12	62.	1,3	12
31.	0	25	63.	0	13
32.	1,6	10	64.	0	0

Вариант №27

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	13	32.	1,6	12
2.	1,3	12	33.	0	26
3.	3,5	6	34.	1,0	10
4.	2,5	10	35.	2,0	8
5.	1,8	12	36.	1,2	9
6.	0	8	37.	0,8	13
7.	2,0	5	38.	1,8	6
8.	0	10	39.	1,0	12
9.	1,5	11	40.	0,6	15
10.	0,8	7	41.	0	11
11.	1,0	8	42.	0,8	12
12.	3,8	10	43.	0	10
13.	0	14	44.	1,6	4
14.	1,2	6	45.	3,0	6
15.	1,8	9	46.	2,2	5
16.	1,3	13	47.	1,0	8
17.	0	5	48.	3,8	10
18.	1,5	8	49.	0	12
19.	2,0	16	50.	0,8	4
20.	0	18	51.	1,8	6
21.	1,0	15	52.	1,0	5
22.	2,5	8	53.	0	7
23.	0	7	54.	2,2	4
24.	1,2	12	55.	1,5	2
25.	0	25	56.	3,8	2
26.	1,5	23	57.	0	10
27.	0,8	18	58.	3,5	8
28.	0	10	59.	0	4
29.	1,6	8	60.	3,5	5
30.	0	19	61.	0	2
31.	2,0	6	62.	0	0

Вариант №28

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	1,0	4	32.	0,8	12
2.	2,2	5	33.	0	10
3.	3,0	6	34.	1,5	8
4.	1,6	4	35.	2,5	10
5.	0	18	36.	0	24
6.	0,8	6	37.	1,3	8
7.	1,1	5	38.	2,0	5
8.	3,0	4	39.	3,9	7
9.	2,2	5	40.	2,5	8
10.	0	17	41.	1,2	6
11.	3,0	10	42.	0,7	4
12.	3,2	8	43.	0	30
13.	1,3	12	44.	3,0	5
14.	0,8	9	45.	1,3	5
15.	0	20	46.	2,5	4
16.	2,5	7	47.	3,8	7
17.	1,1	5	48.	1,2	8
18.	1	8	49.	0	12
19.	2,5	10	50.	1,2	4
20.	0	28	51.	0	5
21.	1,5	8	52.	2,2	4
22.	2,0	6	53.	2,8	4
23.	2,8	6	54.	0	10
24.	1,2	10	55.	2,5	2
25.	3,0	7	56.	2,8	6
26.	0	35	57.	3,9	4
27.	2,8	5	58.	3,8	5
28.	2,5	10	59.	0	6
29.	0	11	60.	3,5	2
30.	1,2	15	61.	0	4
31.	1,0	7	62.	0	0

Вариант №29

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	10	32.	2,16	1
2.	1,35	16	33.	3,6	2
3.	0,90	4	34.	1,8	2
4.	0,72	15	35.	0	5
5.	0,60	6	36.	2,16	1
6.	0	9	37.	5,4	1
7.	0,72	10	38.	2,16	3
8.	0,60	12	39.	3,6	2
9.	0,90	8	40.	1,8	2
10.	0	24	41.	3,6	2
11.	1,35	8	42.	0	3
12.	0	8	43.	5,4	1
13.	0,72	1	44.	1,8	2
14.	1,2	3	45.	3,6	2
15.	0,9	12	46.	2,7	1
16.	1,8	2	47.	2,16	2
17.	0,9	8	48.	5,4	1
18.	4,2	3	49.	0	4
19.	0,72	5	50.	3,6	2
20.	0	3	51.	1,35	3
21.	2,10	7	52.	1,8	2
22.	0,60	6	53.	1,2	6
23.	0	3	54.	0	11
24.	1,8	8	55.	1,8	2
25.	1,2	3	56.	0,9	4
26.	2,4	3	57.	0	6
27.	3,6	2	58.	2,7	2
28.	0	10	59.	2,16	3
29.	3,6	3	60.	1,56	2
30.	1,8	4	61.	1,8	2
31.	5,4	2	62.	0	0

Вариант №30

№	Q _i , т/мин	t _i , мин	№	Q _i , т/мин	t _i , мин
1.	0	3	32.	2,7	2
2.	1,8	8	33.	2,16	3
3.	1,2	3	34.	1,56	3
4.	2,4	3	35.	4,8	2
5.	6,6	5	36.	0	2
6.	0	10	37.	1,2	9
7.	1,8	4	38.	0	5
8.	5,4	1	39.	1,8	4
9.	2,16	2	40.	1,2	3
10.	0	7	41.	0	5
11.	1,8	2	42.	1,8	2
12.	5,4	1	43.	3,6	2
13.	0	5	44.	1,8	2
14.	3,6	4	45.	2,16	1
15.	1,8	2	46.	0,95	3
16.	0	3	47.	0	3
17.	5,4	2	48.	6,6	2
18.	1,8	2	49.	5,4	2
19.	3,6	2	50.	0	6
20.	2,7	1	51.	1,2	3
21.	0	2	52.	0,9	1
22.	5,4	1	53.	0	4
23.	2,7	1	54.	1,8	4
24.	6,6	2	55.	1,2	3
25.	4,35	3	56.	0	7
26.	1,8	2	57.	2,45	3
27.	1,2	6	58.	0	10
28.	0	11	59.	4,05	4
29.	1,8	2	60.	0	30
30.	3,9	4	61.	0	0
31.	0	6			

Л и т е р а т у р а

1. Справочник по шахтному транспорту. Под. ред. Г.Я. Пейсаховича и И.П. Ремизова. М.: Недра, 1977.
2. Шаходжаев Л.Ш. Методика определения емкости и экономической эффективности промежуточных усредняющих бункеров (методическое руководство). Ташкент: ТашПИ, 1980
3. Л.Ш.Шохўжаев. Куракли конвейерлар (машқ ва масалалар тўплами). Ўқув қўлланма. Тошкент; Тошкент ДТУ, 2003.
4. Методика определения ёмкости и экономической эффективности промежуточных осредняющих бункеров. Методическое руководство Л.Ш. Шаходжаев. Тошкент; ТашПИ, 1980.
5. Проектирование подземного конвейерного транспорта. Методическое руководство /Л.Ш.Шаходжаев. Ташкент; ТашПИ, 1983.
6. Л.Ш.Шаходжаев. Расчёт ёмкости усредняющего бункера с использованием компьютерных технологий. Методические указания и варианты заданий для выполнения курсовой работы по курсу «Грузы и грузопотоки горных предприятий». Ташкент; ТГТУ, 2010.