

УДК 330.115

Строительство

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ СТРОИТЕЛЬСТВА В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Рудольф ИСРАЕЛЯН

Ключевые слова: материальные ресурсы; технологические циклы; производственные запасы; факторы горных условий; интенсификация строительства; вероятность расхода; динамическое планирование; оптимальный уровень запаса; интервал расхода; методика расчета; размеры потерь; производительность труда.

Բանալի բառեր՝ նյութական ռեսուրսներ, տեխնոլոգիական ցիկլեր, արտադրական պաշարներ, լեռնային պայմանների գործոններ, շինարարության ինտենսիֆիկացիա, ծախսերի հավանականություն, դինամիկական պլանավորում, պաշարի օպտիմալ մակարդակ, ծախսման ինտերվալ, հաշվարկման մեթոդիկա, կորուստների չափեր, աշխատանքի արտադրողականություն:

Key words: material resources, technological cycles, production resources, factors of mountainous conditions, intensification of construction, cost odds, dynamic planning, optimal resource levels, calculation methodology, interval spending, size of losses, labor productivity.

Ռ.Իսրայելյան

Շինարարության նյութական ռեսուրսների օգտագործման պարամետրերի գնահատումը լեռնային պայմաններում

Բերված է տեխնոլոգիական ցիկլերի դասակարգում, որոնք բնորոշում են օգտագործվող ռեսուրսների ֆունկցիոնալ պարամետրերը: Բերվում է լեռնային պայմաններում նյութական ռեսուրսների արտադրական պաշարների օպտիմալ մակարդակի որոշման հաշվարկներ: Առաջարկված մեթոդի կիրառումը նվազեցնում է արտադրական պաշարների պահեստավորման ծախսերը և ապահովում է շինարարական պրոցեսների անընդհատ կատարմանը:

R.Israelyan

Assessment of the Parameters of Construction Use of Material Resources in the Mountains

The article investigates the classification of technological cycles that characterize the functional parameters of the material resources of construction manufacturing. It presents methods of calculating of the optimal level of inventory of material resources for mountain conditions. The application of the proposed method reduces the costs of storage of industrial stocks and ensures the continuity of construction processes.

Дана классификация технологических циклов, отражающих функциональные параметры использования материальных ресурсов строительного производства. Приводится метод расчета оптимального уровня производственных запасов материальных ресурсов для горных условий. Установлено, что внедрение предложенного метода снижает затраты на хранение производственных запасов материальных ресурсов и обеспечивает непрерывность выполнения строительных процессов.

Материальные ресурсы строительного производства при использовании проходят технологические циклы: погрузка, транспортирование, разгрузка, складирование (хранение производственных запасов).

Введем следующие обозначения:

t_{jk}^1 — продолжительность погрузки i - го вида ресурса k - ого типа;

$t_{ik}^2, t_{ik}^3, t_{ik}^4$ - соответственно, продолжительность транспортирования, разгрузки и складирования (хранения производственных запасов) i - го вида k - ого типа ресурсов.

Указанные выше циклы являются обязательными для всех видов материальных ресурсов и отражают их функциональные параметры использования.

В этом случае продолжительность использования материальных ресурсов T_{ik}^n определяется:

$$T_{ik}^n = t_{ik}^1 + t_{ik}^2 + t_{ik}^3 + t_{ik}^4,$$

где $n = 1, 2, 3, 4$ код цикла использования ресурса

Природно-климатические факторы горных условий приводят к увеличению продолжительности строительства и, соответственно, времени использования материальных ресурсов. В этом случае продолжительность использования материальных ресурсов T_{ik}^n составляет:

$$T_{ik}^n = \sum_{n=1}^5 t_{ik}^n + \Delta$$

где Δ - увеличение продолжительности использования i -го вида k -ого типа ресурса в горных условиях.

Непрерывность выполнения строительных процессов обеспечивается в первую очередь созданием и хранением определенного нормируемого количества производственных запасов материальных ресурсов. Снижение интенсивности строительства в горных условиях приводит к «простою» материальных ресурсов и дополнительным затратам на их хранение. Методы динамического планирования и выполненные нами исследования позволили усовершенствовать методику расчета оптимального уровня производственных запасов материальных ресурсов для горных условий [1,5].

В качестве примера приводится метод расчета оптимального уровня запаса стеновых материалов (мелкоштучную камень «кубик»), для высоты 1600м. над уровнем моря, где интенсивность строительства за счет влияния факторов горных условий снижается порядка в 1,4 раза [2].

Введем обозначения:

R - размер запаса стенового материала, в количестве равном R ;

X - интервал расхода стенового материала,

$P(X)$ - вероятность расхода, стенового материала, равном X ;

\bar{R} - оптимальное значение запаса стенового материала;

h - размер потерь за не своевременные поставки единицы стенового материала, (1000шт.) ;

S - размер затрат на хранение единицы стенового материала, (1000шт.) ;

Δ - отклонение значения \bar{R} , при котором значение доверительного коэффициента, равного $\frac{h}{S + i}$ увеличивается.

За средний интервал поставки принимается 18 дней. Потребление стенового материала, за этот период колеблется от 0 до 48 тыс. штук. Разобьем ширину распределения на 16 интервалов и получим интервал расхода стенового материала $X=3$ тыс.

Вероятное использование стенового материала в каждом из 16 интервалов принимается по закону нормального распределения К. Гаусса – А. Лапласа.

Статистической обработкой данных о поставках стеновых материалов, получены вероятности их использования для каждого интервала (табл.1.)

Таблица 1.

Интервалы поставок и вероятности использования стеновых материалов на высотах 800м. и 1600м. над уровнем моря.

Интервалы расхода X, тыс. штук		Вероятность $P(X)$	Интервалы расхода X, тыс. штук		Вероятность $P(X)$
$h=800м.$	$h=1600м.$		$h=800м.$	$h=1600м.$	
0-3	0-2.2	0.014	24-27	16.8-19.8	0.133
3-6	2.2-4.4	0.018	27-30	19.8-22.0	0.107
6-9	4.4-6.6	0.037	30-33	22.0-24.8	0.075
9-12	6.6-8.8	0.053	33-36	24.8-26.8	0.063
12-15	8.8-11.0	0.063	36-39	26.8-28.6	0.053
15-18	11.0-13.2	0.075	39-41	28.6-30.8	0.037
18-21	13.2-14.6	0.107	41-44	30.8-33.0	0.018
21-24	14.6-16.8	0.133	44-48	33.0-35.2	0.014

Расчет оптимального уровня запаса стенового материала заключается в последовательном вычислении левой и правой частей неравенства:

$$\sum_{x=0}^{\bar{R}-\Delta} P_i < \frac{h}{S+h} < \sum_{x=0}^R P_i$$

Потери за несвоевременную поставку единицы (1000 штук) стенового материала для рассматриваемых условий приняты $h=15$ руб., а затраты на его хранение $S = 3$ руб. (в ценах 1984г.) В этом случае значение доверительного коэффициента равно

$$\frac{h}{S+i} = \frac{15}{3+15} = 1.833.$$

Затем проводится последовательное суммирование вероятностей интервалов, начиная с первого, до тех пор, пока не будет выполнено указанное выше неравенство для высот 800м. и 1600м. над уровнем моря. Эти вычисления сведены в табл. 2, из которой следует, что неравенство выполняется при уровне запаса $R= 30$ тыс. штук стенового материала для высоты 800м. над уровнем моря и $R= 22$ тыс. штук для высоты 1600м, над уровнем моря, или же

$$\sum_{x=1}^{R=22} P_i = 1,815 < 1,833 < \sum_{x=1}^{R=30} P_i = 1,878$$

$$\sum_{x=1}^{R=22} P_i = 1,815 < 1,833 < \sum_{x=1}^{R=30} P_i = 1,878$$

Таблица 2

Расчет оптимального уровня запаса стеновых материалов для высот 800 и 1600м. над уровнем моря.

№ Интервала	Интервалы расхода X, тыс. штук		P_i	$\sum_i P_i$	$\sum_i P_i = \frac{h}{S+i} = 1.833$
	$h=800м.$	$h=1600м.$			
1	3	2,2	0,014	0,014	< 0,833
2	6	4,4	0,018	0,032	< 0,833
3	9	6,6	0,037	0,069	< 0,833
4	12	8,8	0,053	0,122	< 0,833
5	15	11,0	0,063	0,185	< 0,833
6	18	13,2	0,075	0,260	< 0,833
7	21	14,6	0,107	0,367	< 0,833
8	24	16,8	0,133	0,500	< 0,833
9	27	19,8	0,133	0,633	< 0,833
10	30	22,0	0,107	0,740	< 0,833
11	33	24,2	0,075	0,815	< 0,833
12	36	26,4	0,063	0,878	> 0,833
13	39	28,6	0,053	0,931	
14	42	30,8	0,037	0,968	
15	45	33,0	0,018	0,986	
16	48	35,2	0,014	1,000	

Приведенные расчеты позволяют определять оптимальные уровни производственных запасов материальных ресурсов в горных условиях и снизить затраты на их хранение порядка на 27%.

Следовательно, распределение, хранение и использование производственных ресурсов в горных условиях, должно выполняться с учетом коэффициента снижения интенсивности строительства, которая изменяется в пределах высот 800-2000м. от 1 до 0.6 [2].

При ускоренных методах организации строительства расчеты по планированию оптимального уровня производственных запасов следует выполнять с учетом повышения степени производительности труда [3,4].

Выводы

1. Выявлены технологические циклы, отражающие функциональные параметры использования материальных ресурсов строительного производства в горных условиях.
2. Разработан метод расчета оптимальной нормы производственных запасов материальных ресурсов с учетом снижения интенсивности строительства.
3. Расчеты по предложенному методу позволяют снижать затраты на хранение производственных запасов материальных ресурсов и обеспечивают непрерывность выполнения строительно – монтажных работ.

Литература

1. Израелян Р.Г. Моделирование отклонений продолжительности строительства в горных условиях. Аудит и финансовый анализ, N 2, 2015г., М.,с.120-123.
2. Израелян Р.Г. Методика расчета продолжительности строительства в горных районах "Промышленное и гражданское строительство ", М.,2007-N 3- с. 60-60.
3. Израелян Р.Г. Олейник П.П. Стратегия интенсивной организации строительного производства в горных условиях. «Ученые записки» Арцахского государственного университета. Степанакерт, 2014, N1, с.86-93.
4. Israelyan R.G.,Oleinik P.P.,Barsegyan A.A. Modeling of construction organizations' mobility in the mountainous conditions. European Science and Technology. Materials of the VIII International Research and Practice Conference. October, 2014, Munich, Germany, 2014, p.87-90.
5. Ушацкий С.А. Выбор оптимальных решений в управлении строительным производством. К., "Будивельник", 1974, 168 с.

Сведение об авторе:

Рудольф Израелян - д.т.н., профессор, кафедра градостроительства АрГУ.

E-mail: r.israelyan@mail.ru

Статья рекомендована к печати членом редакционной коллегии, д.ф.м.н., А.М. Хачатряном.