

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМОКВАНТОВ РАБОЧИХ ОПЕРАЦИЙ И ТРУДОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В СРЕДЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.А. Волков, В.М. Лебедев

МГСУ

*Разработана модель системоквантов рабочих операций и трудовых строительных процессов на примере использования карты трудового процесса по кладке первого яруса стен толщиной в два кирпича с расшивкой швов.*

*Is developed the model of the system-quanta of working operations and working construction processes based on the example of the use of a map of working process on laying of the first tier of walls by thickness into two bricks with the pointing of joints.*

Строительный процесс – это производственный процесс, протекающий в пределах строительной площадки, имеющий конечной целью возведение, восстановление, ремонт, реконструкцию, разборку или передвижку зданий и сооружений [1].

По степени сложности строительные процессы подразделяются на простые и комплексные, которые состоят из нескольких простых процессов.

Простой трудовой процесс – это совокупность технологически связанных рабочих операций, осуществляемых одним рабочим или одной группой рабочих [звеном] [1].

Рабочая операция – организационно неделимый в технологии однородный элемент строительного процесса, характеризуемый постоянным составом исполнителей и неизменностью предметов и орудий труда. Рабочие операции складываются из движений и приемов [1].

Карты трудовых процессов (КТП) – это документ, в котором разработаны рациональные приемы труда при выполнении отдельных технологических операций.

Карты трудовых процессов содержат четыре раздела:

- область и эффективность применения карты;
- подготовка к условиям выполнения процесса;
- исполнители, предметы и орудия труда;
- технология процесса и организация труда.

КТП составляют ведущие проектно-исследовательские организации.

Сетевые циклограммы-системокванты рабочих операций составляем в соответствии с графиками трудовых процессов, где производится полное описание операций.

Укрупняя и складывая системокванты рабочих операций получаем системокванты трудовых строительных процессов. К ним составляем карточки-определители потребности в ресурсах. Таким образом, подготавливаем исходные материалы для введения в ЭВМ и дальнейшего использования в среде информационных технологий.

Системокванты строительных процессов – это организованные сущности с материальными, энергетическими и информационными свойствами [2].

Разработку моделей системоквантов рабочих операций и трудовых строительных процессов покажем на примере использования карты трудового процесса по кладке

первого яруса стен толщиной в два кирпича с расшивкой швов – КТ-3.О-3.42-76, разработанной трестом Мособлоргтехстрой и ЦНИБ Главмособлстрой, откорректированной и рекомендованной ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР для внедрения в строительное производство.

Таблица 1.

График трудового процесса

| № п/п                            | Наименование операции                                                                 | Время, мин |    |    |    |    |    | Продолжи-тельность, мин | Затраты труда, чел.-мин |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|----|----|----|----|-------------------------|-------------------------|
|                                  |                                                                                       | 10         | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |                         |                         |
| 1                                | Подготовительно - заключительные работы                                               |            |    |    |    |    |    | 2,5                     | 5,0                     |
| 2                                | Установка порядовок и натягивание причального шнура                                   |            |    |    |    |    |    | 7,0                     | 7,0                     |
| 3                                | Раскладка кирпича и расстилка раствора для наружной версты тычкового ряда             |            |    |    |    |    |    | 7,0                     | 7,0                     |
| 4                                | Кладка наружной версты тычкового ряда                                                 |            |    |    |    |    |    | 7,0                     | 7,0                     |
| 5                                | Раскладка кирпича и расстилка раствора для внутренней версты тычкового ряда           |            |    |    |    |    |    | 4,0                     | 4,0                     |
| 6                                | Кладка внутренней версты тычкового ряда                                               |            |    |    |    |    |    | 4,0                     | 4,0                     |
| 7                                | Раскладка кирпича и расстилка раствора для наружной версты ложкового ряда             |            |    |    |    |    |    | 12,0                    | 12,0                    |
| 8                                | Кладка наружной версты ложкового ряда                                                 |            |    |    |    |    |    | 18,0                    | 18,0                    |
| 9                                | Раскладка кирпича и расстилка раствора для внутренней версты ложкового ряда и забутки |            |    |    |    |    |    | 21,0                    | 21,0                    |
| 10                               | Кладка внутренней версты ложкового ряда                                               |            |    |    |    |    |    | 14,0                    | 14,0                    |
| 11                               | Кладка забутки                                                                        |            |    |    |    |    |    | 10,0<br>6,0             | 16,0                    |
| 12                               | Проверка правильности кладки                                                          |            |    |    |    |    |    | 3,0                     | 3,0                     |
| 13                               | Расшивка швов кладки                                                                  |            |    |    |    |    |    | 5,0                     | 5,0                     |
| 14                               | Отдых                                                                                 |            |    |    |    |    |    | 7,0                     | 14,0                    |
| Итого на 1 м <sup>3</sup> кладки |                                                                                       |            |    |    |    |    |    |                         | 137,0                   |

Согласно графика трудового процесса (табл.1) спроектируем инфографические модели системоквантов рабочих операций и трудового процесса во время выполнения 1 м<sup>3</sup> кладки (рис 1, 2)

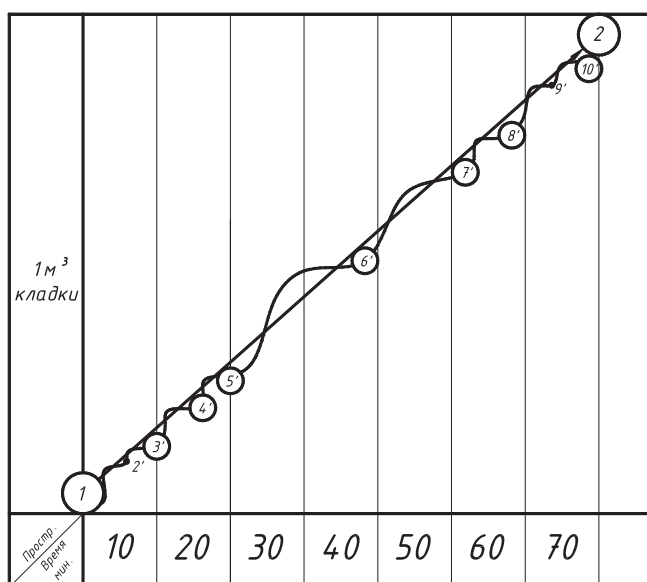


Рис. 1. Системокванты трудового процесса первого каменщика по возведению  $1 \text{ м}^3$  кладки 1 яруса стен толщиной в два кирпича: «1-2» - информационный направляющий вектор; 1'-2'-3'-4'-5'-6'-7'-8'-9'-10' - кванты рабочих операций первого каменщика, обвивающие по восходящей спирали информационный вектор

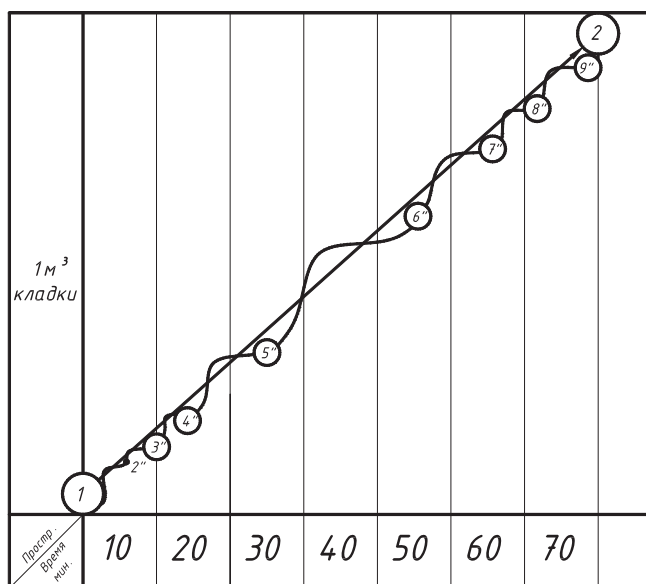


Рис. 2. Системокванты трудового процесса второго каменщика по возведению  $1 \text{ м}^3$  кладки 1 яруса стен толщиной в два кирпича: «1-2» - направляющий информационный вектор; 1''-2''-3''-4''-5''-6''-7''-8''-9'' - кванты рабочих операций второго каменщика, обвивающие информационный вектор по восходящей спирали

Системокванты рабочих операций трудового процесса можно представить как логистические цепочки, состоящие из звеньев. Эти цепочки находятся в тесной взаимосвязи и обвивают друг друга по спирали.

Развитие трудового строительного процесса во времени и пространстве можно представить как обвивание спиралей логистических цепочек рабочих операций вокруг информационного вектора (стержня), предполагающего производство единицы строительной продукции за определенное время (рис 3).

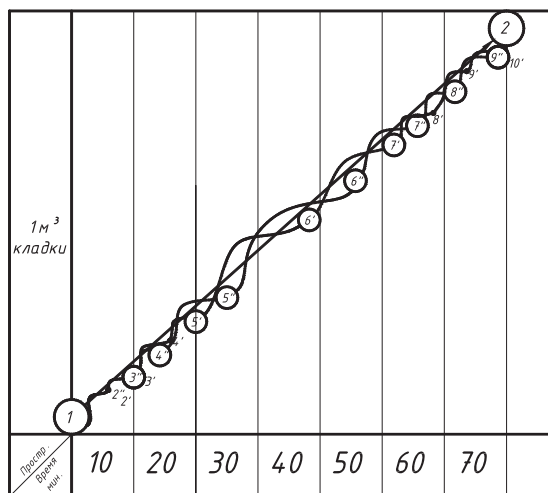


Рис. 3. Системокванты трудовых процессов первого и второго каменщиков по возведению 1 м³ кладки 1 яруса стен толщиной в два кирпича: «1-2» - направляющий информационный вектор; 1'-2'-3'-4'-5'-6'-7'-8'-9 и 1'-2'-3'-4'-5'-6'-7'-8'-9'-10' - кванты рабочих операций первого каменщика, обвивающие друг друга и направляющий информационный вектор по восходящей спирали

Использование современных информационных технологий в строительном производстве рекомендуем начинать с проектирования элементарных, неделимых в организации и технологии системоквантов рабочих операций с последующим соединением в системокванты простых строительных процессов по выпуску единиц строительной продукции.

#### Литература

1. Строительное производство: Энциклопедия/ Гл. ред. А. К. Шрейбер. – М.: Стройиздат, 1995. – 464с.: ил.
2. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь / Под ред. А. А. Гусакова. – М.: изд-во АВС, 2004. – 320с.

**Ключевые слова:** Строительное производство, моделирование, информационные технологии, рабочая операция, строительная продукция, сетевая циклограмма, расшивка швов, автоматизация проектирования

Construction production, simulation, information technologies, working operation, construction production, net cyclogram, the pointing of joints, the automation of the design

Статья представлена редакционным советом «Вестник МГСУ»

e-mail автора: [volkov@mgsu.ru](mailto:volkov@mgsu.ru)