

## СЕБЕСТОИМОСТЬ И ТРУДОЕМКОСТЬ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ

Снижение трудоемкости и повышение производительности труда при возведении монолитных бетонных и железобетонных конструкций на основе внедрения индустриальных методов строительного производства, комплексной механизации и автоматизации технологических процессов приобретают особую актуальность. Можно отметить, что в настоящее время, несмотря на достигнутый высокий уровень комплексной механизации бетонных и железобетонных работ, еще многие процессы выполняются вручную. Так, согласно данным проведенного ЦСУ единовременного учета в 1985 г., в БССР на бетонных работах ручным трудом было занято 51,2 % рабочих, что отрицательно сказывается на производительности труда, темпах возведения конструкций, зданий и сооружений. Одной из причин является несовершенство применяемых средств механизации, которые оказывают существенное влияние на трудоемкость ( $T$ , чел.-ч/м<sup>3</sup>) и себестоимость ( $C$ , р/м<sup>3</sup>) строительных работ.

Анализ показывает, что при возведении конструкций из монолитного бетона и железобетона основные трудозатраты на строительной площадке приходятся на процессы подачи бетонной смеси к месту укладки и ее распределение в опалубке конструкции. Для подачи бетонной смеси при ее укладке используются различные средства механизации, эффективность которых по трудоемкости и себестоимости работ неодинакова [1]. Поэтому для того чтобы определить эффективность их применения, автором были проведены исследования в производственных условиях по выявлению основных факторов, оказывающих влияние на трудоемкость и себестоимость при подаче бетонной смеси автомобильными и башенными кранами, стреловыми кранами на пневмоколесном и гусеничном ходу, стационарными и автомобильными бетононасосами, самоходными бетоноукладчиками, а также с использованием виброжелобов. На основе теоретических и экспериментальных данных установлены наиболее характерные и значимые факторы: массивность бетонируемых конструкций ( $M_n$ , м<sup>-1</sup>), расход арматуры на 1 м<sup>3</sup> конструкции ( $m_a$ , кг), объем укладываемой бетонной смеси в смену ( $V$ , м<sup>3</sup>), грузоподъемность крана ( $q$ , т) или производительность в смену механизмов при ее укладке ( $Q$ , м<sup>3</sup>), дальность транспортирования бетонной смеси ( $L$ , км), подвижность бетонной смеси ( $\rho$  см). При этом трудоемкость ( $T$ ) и себестоимость ( $C$ ) работ учитывались на всех технологических процессах, начиная от приготовления бетонной смеси и кончая укладкой ее в опалубку в расчете на 1 м<sup>3</sup> уложенного бетона. Обследование проводилось на конструкциях с модулем поверхности ( $M_n$ ) 1–15 м<sup>-1</sup>.

В результате проведенных исследований и обработки полученных данных на ЭВМ ЕС-1022 получены следующие зависимости:

1) автомобильные краны:

$$T_1 = 12,3076 + 0,5339M_n + 0,0175m_a - 0,0219V - 0,0225q + 0,0512L - 0,0729\rho, \text{ чел.}\cdot\text{ч}/\text{м}^3,$$

$$C_1 = 18,1017 + 1,275M_n + 0,0482m_a - 0,0083V - 0,09q + 0,05L + 0,0542\rho, \text{ р}/\text{м}^3;$$

2) краны на пневмоколесном ходу:

$$T_2 = 11,72003 + 0,5339M_n + 0,0175m_a - 0,0219V - 0,0225q + 0,0512L - 0,0729\rho, \text{ чел.}\cdot\text{ч}/\text{м}^3,$$

$$C_2 = 18,0281 + 1,3482M_n + 0,0494m_a - 0,0086V - 0,0975q + 0,0487L + 0,0521\rho, \text{ р}/\text{м}^3;$$

3) краны на гусеничном ходу:

$$T_3 = 10,9607 + 0,5286M_n + 0,0177m_a - 0,0228V - 0,0075q - 0,0708L + 0,05\rho, \text{ чел.}\cdot\text{ч}/\text{м}^3,$$

$$C_3 = 17,5157 + 1,3518M_n + 0,0491m_a - 0,0092V - 0,0487q + 0,0537L + 0,05625\rho, \text{ р}/\text{м}^3;$$

4) башенные краны:

$$T_4 = 10,6186 + 0,5268M_n + 0,0178m_a - 0,02194V - 0,0225q + 0,0487L - 0,0687\rho, \text{ чел.}\cdot\text{ч}/\text{м}^3,$$

$$C_4 = 16,8509 + 1,3554M_n + 0,0499m_a - 0,0092V - 0,1175q + 0,0562L + 0,0396\rho, \text{ р}/\text{м}^3;$$

5) бетононасосы стационарного типа:

$$T_5 = 12,0357 + 0,8375M_n + 0,0101m_a - 0,0034V - 0,04Q + 0,0975L + 0,0208\rho, \text{ чел.}\cdot\text{ч}/\text{м}^3,$$

$$C_5 = 15,448 + 2,5187M_n + 0,0457m_a + 0,0019V - 0,02Q + 0,0175L, \text{ р}/\text{м}^3;$$

6) автобетононасосы:

$$T_6 = 8,0099 + 0,6975M_n + 0,0175m_a - 0,0089V + 0,0075Q + 0,0487L, \text{ чел.}\cdot\text{ч}/\text{м}^3,$$

$$C_6 = 14,2917 + 2,0125M_n + 0,0458m_a + 0,0017V - 0,0626Q + 0,0187L, \text{ р}/\text{м}^3;$$

7) бетоноукладчики передвижные:

$$T_7 = 11,6213 + 1,0844M_n + 0,0163m_a - 0,0163V - 0,006Q + 0,0003L, \text{ чел.}\cdot\text{ч}/\text{м}^3,$$

$$C_7 = 19,2933 + 2,4903M_n + 0,0342m_a - 0,0339V + 0,0549Q - 0,0006L, \text{ р}/\text{м}^3;$$

8) виброжелоба:

$$T_8 = 10,8237 + 0,8375M_n + 0,0096m_a - 0,0083V - 0,05Q + 0,0725L + 0,0375\rho, \text{ чел.}\cdot\text{ч}/\text{м}^3,$$

$$C_8 = 14,0897 + 2,518M_n + 0,0457m_a - 0,0033V - 0,06Q + 0,0175L, \text{ р}/\text{м}^3.$$

Эти уравнения дают возможность оценить влияние каждого из указанных факторов на общую трудоемкость и себестоимость бетонных работ, а также расчетным путем определить количественные показатели последних в каждом конкретном случае. Анализируя полученные значения, можно с достаточной для практических целей точностью выбрать рациональные средства механизации. Например, для возведения фундаментов под колонны с модулем поверхности ( $M_{\text{п}} = 3,6 \text{ м}^{-1}$ ) для рассредоточенных объектов наиболее рациональными по показателям трудоемкости и себестоимости работ являются автомобильные краны грузоподъемностью до 10 т:

$$T_1 = 12,3076 + 0,5339 \cdot 3,6 + 0,0175 \cdot 42 - 0,0219 \cdot 50 - 0,0225 \cdot 10 + 0,0512 \cdot 3 - 0,0729 \cdot 6 = 16,88 \text{ чел.ч/м}^3;$$

$$C_1 = 18,1017 + 1,275 \cdot 3,6 + 0,0482 \cdot 42 - 0,0083 \cdot 50 - 0,09 \cdot 10 + 0,05 \cdot 3 + 0,0542 \cdot 6 = 26,51 \text{ р/м}^3.$$

Таким образом, на стадии подготовки к производству работ по возведению монолитных конструкций с помощью расчетов можно выбирать оптимальные средства механизации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. С о в а л о в И.Г., М о г и л е в с к и й Я.Г. Механизация бетонных работ при возведении монолитных конструкций. — М., 1977. — 152 с.

УДК 69.05:658.512.624

В.М.ХОЛОПИК, канд. техн. наук (БПИ)

### ВЫЯВЛЕНИЕ РЕЗЕРВОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА РАБОЧИХ

На кафедре экономики строительства Белорусского политехнического института разработана методика выявления резервов повышения производительности труда рабочих.

Трудовой процесс рассматривается как динамическая система взаимодействия трех элементов — работника, средств и предмета труда, а производительность трудового процесса — как функция характеристик этих элементов и связей между ними.

Выявление резервов осуществляется путем оптимизации исходного трудового процесса с заданной технологией работ, используя потенциал науки и производства.

Методика предусматривает систему целенаправленного поиска, выявление перспективных и разработку новых организационно-технических решений, возможность использования в качестве резервов повышения производительности труда отечественного и зарубежного опыта производства работ, организационно-технических предложений новаторов производства, рационализаторов, изобретателей, ученых, предложений научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, научно-технических достижений.