

ОРГАНИЗАЦИЯ БЕТОНИРОВАНИЯ НЕПРЕРЫВНЫМ ПОТОКОМ ПОСРЕДСТВОМ БАУКРАФТА

Новая транспортная установка — Баукрафт, впервые примененная в широком масштабе на работах Индустроя по постройке Харьковского Тракторного завода, представляет несомненно интересное нововведение в области механизации строительства, удачно объединяющее горизонтальный транспорт с вертикальным.

Комплект Баукрафта в основном состоит:

- 1) из мачты, по которой посредством каретки ходит кронштейн (см. рис. 1);
- 2) из звеньев монорельсового пути и стоек к ним (см. рис. 2);
- 3) тары для транспорта материалов.

Мачта также состоит из отдельных звеньев, которые легко наращиваются по мере необходимости.

Тара для транспорта материалов употребляется разная:

- 1) так называемые „карманы“ для кирпича (см. рис. 3);
- 2) „штаны“ для раствора и бетона (рис. 4 и 5);
- 3) тележки для транспортирования бетона (рис. 6, 6а и 7).

Последние употреблялись двух видов: емкостью в 100 литров — германская („малая“ тележка) и емкостью в 200 литров (большая), изготовленная в мастерских Индустроя на самом строительстве.

Для транспортирования бетона могут быть употреблены также и „штаны“, если только не встречается препятствий к низкой выгрузке материала (бетонирования плиты с вываливанием бетона непосредственно на опалубку).

Тара с материалом легко толкается по монорельсовому пути от склада материалов (от бетономешалки) к мачте, стоящей у стены здания, и вталкивается на кронштейн, составляющий как бы продолжение этого пути.

Кронштейн весьма просто соединяется с основным путем и так же легко разъединяется посредством откидывания соединительных планок (см. рис. 2), так называемых накидков (собачек).

Поднятый наверх кронштейн с тележкой на нем легко поворачивается под углом 180° вовнутрь здания, соединяется с моно-

рельсовым путем, идущим по рештовке, тележка переводится с кронштейна на этот путь и подается к рабочему месту. Кронштейн же, повернутый в первоначальное положение, спускается вниз, забирая с собой обычно ожидающую уже тележку.

Первый опыт применения Баукрафта в широком масштабе на транспортировании бетона имел место при сооружении механо -

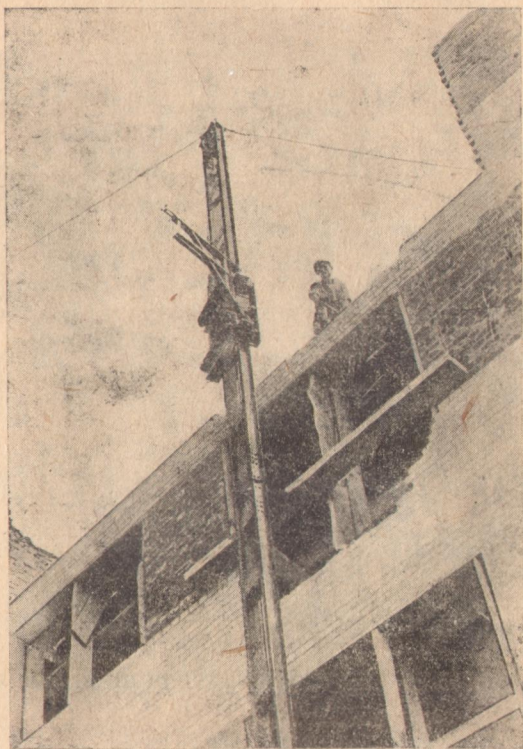


Рис. 1. Каретка с кронштейном

сборочного цеха (до этого Баукрафт применялся в виде опыта при постройке ремонтного цеха), и совершенно естественно, что, в виду полного отсутствия где-либо указаний по этому вопросу, было трудно сразу нащупать рациональную организацию работ.

Надо сказать, что, кроме Баукрафта, были попытки применить для транспортирования бетона также ленточный транспортер и передвижную деревянную мачту с кронштейном, но уже с самого начала работ выявилось отставание этих установок от Баукрафта, так, что в дальнейшем на бетонировании механо - сборочного цеха работали только Баукрафты.

Организация транспортирования бетона определилась конструкцией самого механо-сборочного цеха, который, имея в плане $108 \text{ м} \times 491 \text{ м}$, характерно делился на кусты по 4 колонны и 8 ригелей балок (см. рис. 8 и 9) в каждом кусте.

Поперек здания были устроены, независимо от опалубки, магистральные, легкого типа, эстакады, в торцах которых у стен цеха по обе стороны устанавливались мачты Баукрафта.

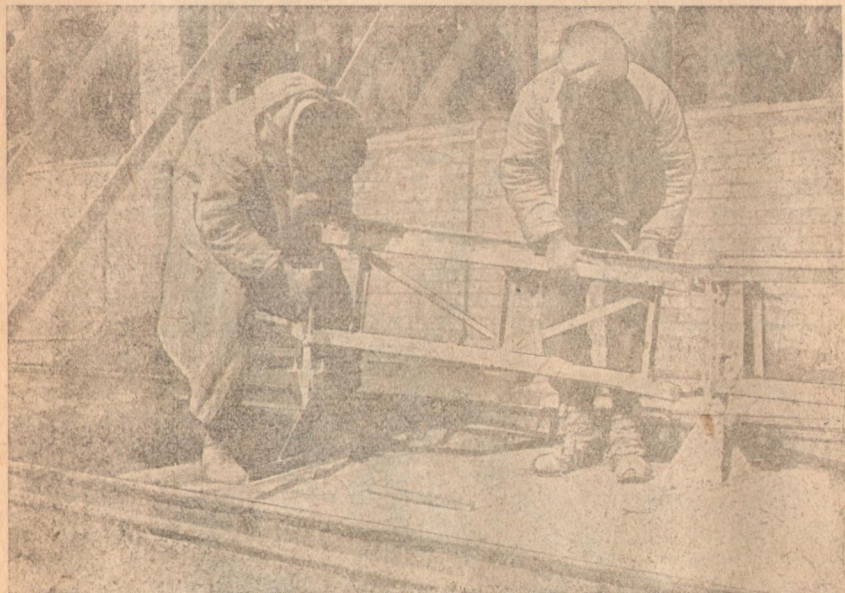


Рис. 2. Составление монорельсового пути из отдельных звеньев

Магистральные эстакады устанавливались сначала через 2 и 3, а потом и через 4 куста, по линиям же колонн устанавливались второстепенные эстакады, по которым бетон подавался в короба балок.

Схема развозки бетона по монорельсовому пути представляла в основном кольцо в пределах куста (см. рис. 8 и 10).

В первоначальном своем варианте тележка с бетоном шла по одному пути, поступала на кольцо в пределах куста, разгружалась и через поворотный круг снова попадала на путь к мачте (схема „а“).

Впоследствии, во избежание встреч тележек, была введена ветка запасного пути (схема „в“), которая окончательно была заменена чисто кольцевым движением (схема „с“) с замыканием обеих ветвей у мачты Баукрафта.

Гораздо больше изменений в процессе работ претерпела схема путей Баукрафта внизу, у бетономешалки.

По одному из первоначальных вариантов (схема "а") движение было организовано следующим образом (см. рис. 11): тележка нагружалась бетоном непосредственно из барабана и при

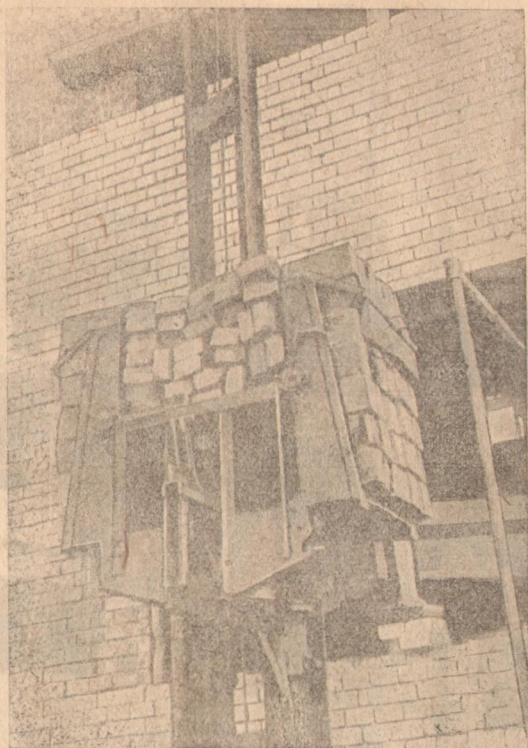


Рис. 3. Карман для кирпича

помощи поворотного круга подавалась к кронштейну, между тем, как порожняя тележка, стоящая на пути (2) подавалась через поворотный круг к бетономешалке. Тем временем тележка с бетоном подавалась вверх, кронштейн разгружался и, захватив порожнюю тележку, возвращался вниз. Порожняя тележка подавалась на путь (1), а затем через поворотный круг на путь (2).

Так как тележка с бетоном ожидала тем временем освобождения пути, то ясно, что при такой организации работ бетономешалка (емкостью в 330 литров) не могла быть использована и производительность за 1 смену обычно не превышала 60—70

замесов. В процессе работ были внесены некоторые изменения, которые повысили производительность бетономешалки (см. рис. 11 схема „в“).

Так, внизу был совершенно изъят подъездной путь, бетономешалка была установлена у самой мачты и подавала бетон целым замесом прямо в деревянный бункер, а из последнего уже

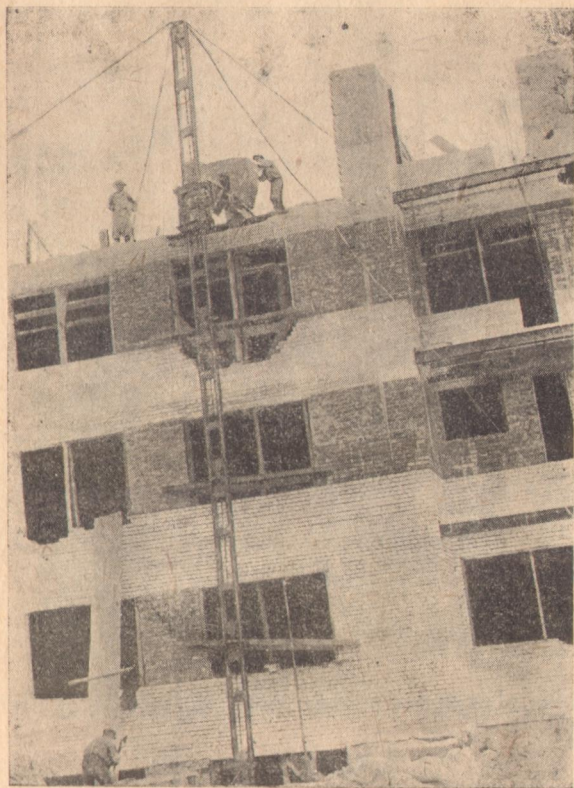


Рис. 4. Общий вид мачты Баукraftа с штанами поднятыми на рештовку

бетон подавался в тележку, которая, не сходя с кронштейна мачты, принимала бетон (см. рис. 11).

При этой организации количество замесов бетономешалки удалось довести до 100 — 120, что, конечно, было большим шагом вперед, по сравнению с первоначальной производительностью.

В процессе работ были поставлены хронометражные наблюдения (по особо разработанной Отделом Рационализации программе). Над отдельными элементами работы Баукraftа, и на

основании этих наблюдений были сделаны выводы, о которых будет сказано ниже.

Картина наблюдений отрезков времени на отдельные операции представляется в следующем виде (в секундах):

1. Перевод груженой тележки на кронштейн внизу (у бетономешалки)	$t_1 = 5$	сек
2. Поворот кронштейна с груженой тележкой	$t_2 = 5$	"
3. Перевод груженой тележки с кронштейна на путь по эстакаде	$t_3 = 3$	"
4. Поворот кронштейна для соединения с путем по эстакаде	$t_4 = 3$	"
5. Подача порожней тележки с запасного пути на кронштейн	$t_5 = 4$	"
6. Поворот кронштейна с порожней тележкой (вверх)	$t_6 = 4$	"
7. Поворот кронштейна с порожней тележкой (внизу)	$t_7 = 3$	"
8. Поворот порожнего кронштейна	$t_8 = 3$	"
9. Перевод с кронштейна порожней тележки на путь	$t_9 = 3$	"
<hr/>		
Всего $a = 33$		"

10. Подъем груженой тележки на высоту 6,5 м. —	8	"
11. Спуск порожней тележки с высоты 6,5 м. —	5	"
<hr/>		
		13

12. Выгрузка большой тележки	= 51	"
13. Выгрузка малой тележки	= 25	"
14. Загрузка большой тележки	= 31	"
15. Загрузка малой тележки	= 28	"

Зная эти цифры, легко рассчитать количество замесов, которое может быть поднято мачтой в зависимости от той или иной схемы путей у бетономешалок.

Произведем расчет для случая, когда выгрузка бетона производится из бункера в тележку, не сходящую с кронштейна (см. рис. 11).

Время на операции по подъему одной тележки складывается из следующих отрезков (в секундах).

Загрузка тележки	28	сек
Подъем	8	"
Поворот кронштейна	5	"
Перевод груженой тележки на путь на эстакаде	3	"
Перевод кронштейна к запасному пути вверх	3	"
Перевод порожней тележки на кронштейн	4	"
Поворот кронштейна с порожней тележкой	4	"
Спуск порожней тележки	5	"

Всего 60 сек



Рис. 5. Штаны для раствора

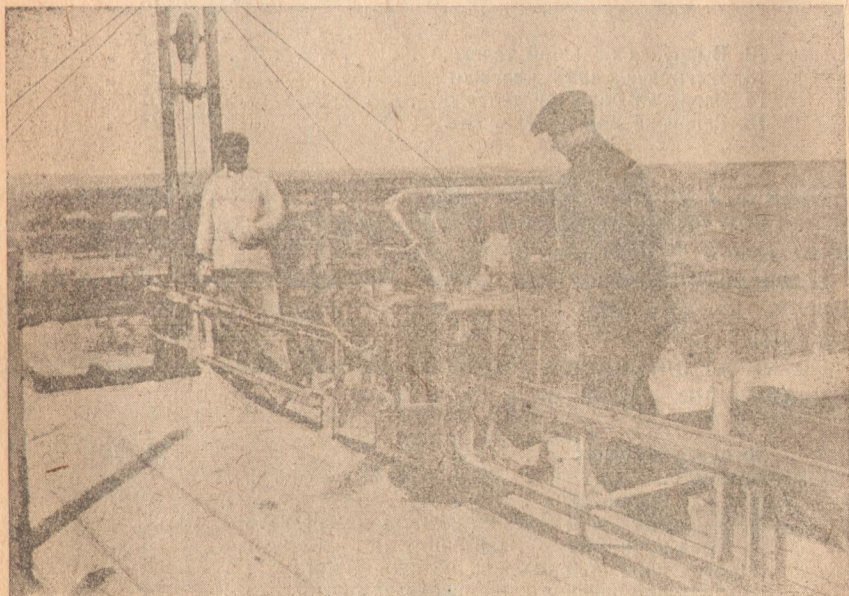


Рис. 6. Германская тележка емкостью в 100 литров для транспортирования бетона

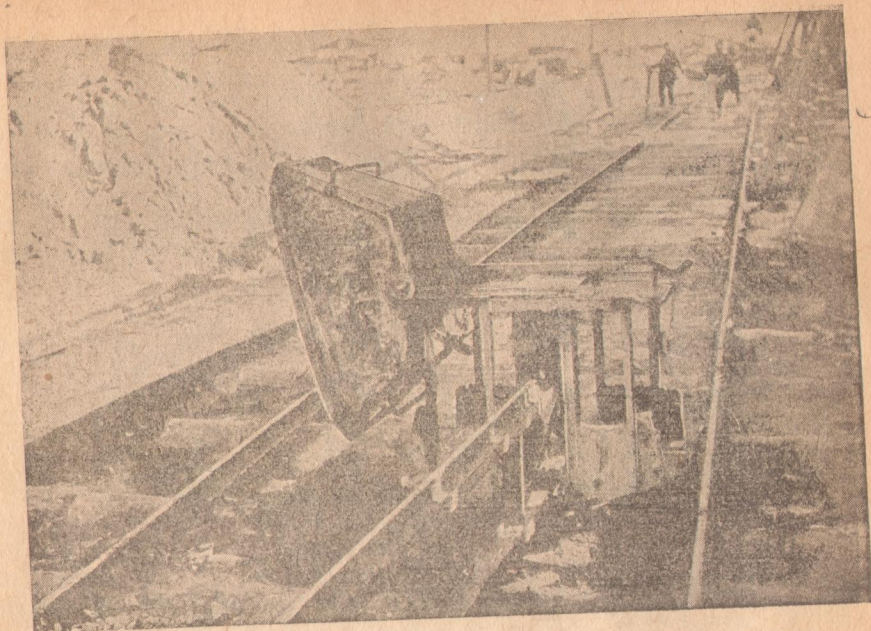


Рис. 6а. Германская тележка



Рис. 7. Тележка Индустрия емкостью в 200 литров

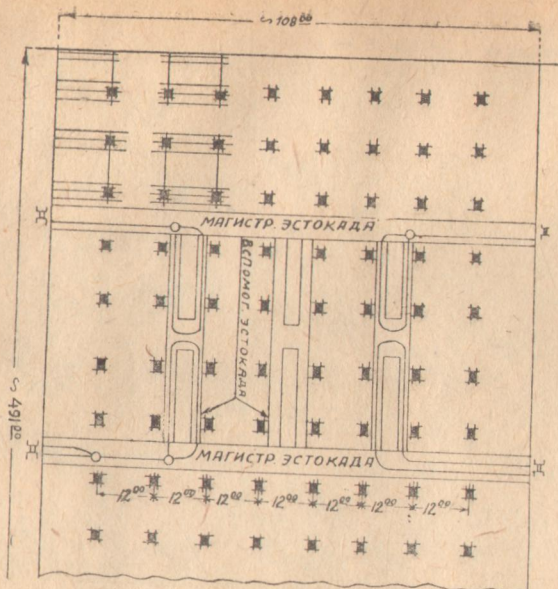


Рис. 8

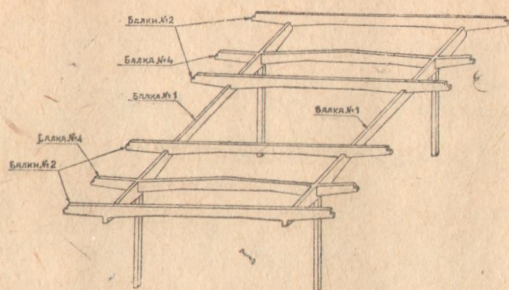


Рис. 9

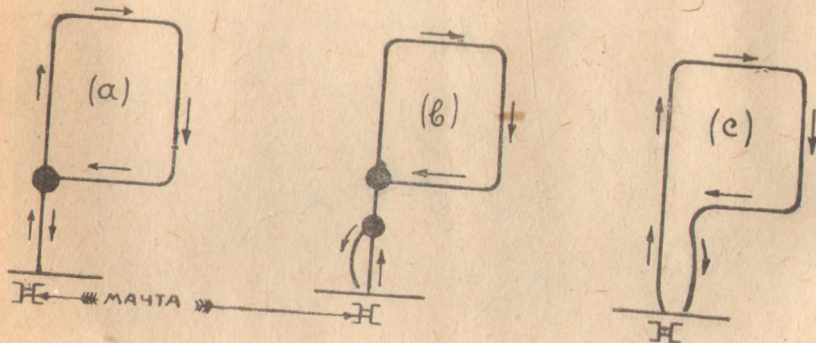


Рис. 10

Принимая процент неработы равным 25, мы получаем отрезок времени, постоянный для данной организации работ, в течение которого мачта не может принять другой тележки (интервал во времени между тележками) $t_{int} = 60 \times 1,25 = 75 \text{ сек.}$

При производстве работ малыми тележками (германскими) емкостью в 100 литров, мы имеем при производительности бетономешалки 330 литров (фактическая производительность 260—280 литров) нагрузку одного замеса на 3 тележки.

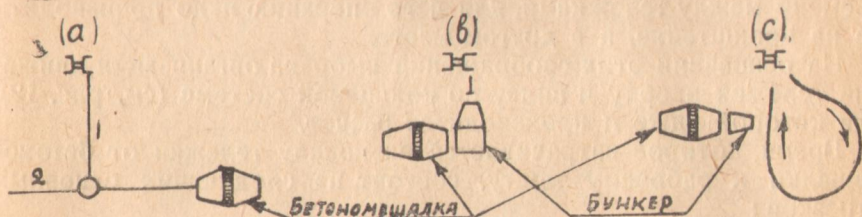


Рис. 11

Время на один замес составляет $75 \times 3 = 225 \text{ сек} = 3,75 \text{ мин.}$, откуда пропускная способность мачты за одну смену выразится в замесах:

$$S = 480 : 3,75 = 128 \text{ замесов.}$$

При коэффициенте дневного использования $G = 0,75$, действительная производительность бетономешалки составит:

$$S_{\phi} = 128 \times 0,75 = 96 \text{ замесов.}$$

При работе большими тележками (тип Индустрия) емкостью в 200 литров (практически половина замеса), интервал во времени между тележками увеличится, по сравнению с вышерассчитанным, всего только на 3 сек (нагрузка тележки $31 - 28 = 3 \text{ сек}$) и составит 63 сек, а с учетом неработы $63 \times 1,25 \cong 80 \text{ сек.}$

Время на 1 замес составит $80 \times 2 = 160 \text{ сек} = 2,66 \text{ мин.}$, а дневная возможная производительность бетономешалки

$$S = 480 : 2,66 = 180 \text{ замесов.}$$

Принимая коэффициент дневного использования $G = 0,75$, получаем $S_{\phi} = 180 \times 0,75 = 135 \text{ замесов.}$

Из этого расчета сразу же видно, что одно только увеличение емкости тележек увеличивает пропускную способность мачты Баукрфта на $\frac{135 - 96}{90} = 40,62\%$ и работа малыми тележками должна быть совершенно оставлена, в виду необходимости поднимать один замес тремя партиями.

Кроме того, анализируя отрезки времени на отдельные операции, мы видим, что время на загрузку тележки — 31 сек (28 сек) из общей суммы в 63 сек составляет 50% времени интервала между тележками. Другими словами, загрузка тележки происходит за счет уменьшения пропускной способности мачты подъемника, так как кронштейн, на котором происходит загрузка тележки, стоит это время без движения.

Очевидно, организация работ может быть рационализирована за счет изъятия времени на загрузку тележки из интервала во времени между тележками, для чего операцию надо производить не на кронштейне, а в другом месте.

На основании этих соображений выбрана организация движения тележек вверх и вниз по кольцевой системе (см. рис. 12), для которой ниже и производится расчет.

Время, которое затрачивается на подачу тележки от бетономешалки к рабочему месту, состоит из следующих основных отрезков:

1. Время на операции не зависящее от высоты подъема и дальности возки, а только от организации движения тележек.

$$a = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 = 33 \text{ сек.}$$

2. Время на выгрузку тележек (t_b):

для большой тележки = 51 сек

для малой тележки = 25 сек

3. Время на подъем и опускание, зависящее от высоты строения:

$$t_{\text{под}} = \frac{8}{6,5} \cong 1,3 \text{ сек/м}$$

$$t_{\text{оп}} = \frac{5}{6,5} \cong 0,7 \text{ сек/м.}$$

4. Время, зависящее от дальности возки (от длины кольца). Приняв скорость движения груженой тележки V_1 , и скорость порожней тележки V_2 , мы имеем:

$$t_{\text{движ.}} = \frac{L}{2v_1} + \frac{L}{2v_2} = \frac{L}{2}(v_1 + v_2), \text{ где } L \text{ есть длина кольца.}$$

На основании этих обозначений вводим следующие понятия: t цикловое — время законченного цикла одной тележки; t интервальное — интервал во времени между тележками, в течение которого мачта подъемника может обслужить только одну тележку; t цикловое = a + время пребывания на мачте при подъеме

с грузом и спускании порожнем + время выгрузки тележки + время пребывания на нижнем кольце у бетономешалки (практи-

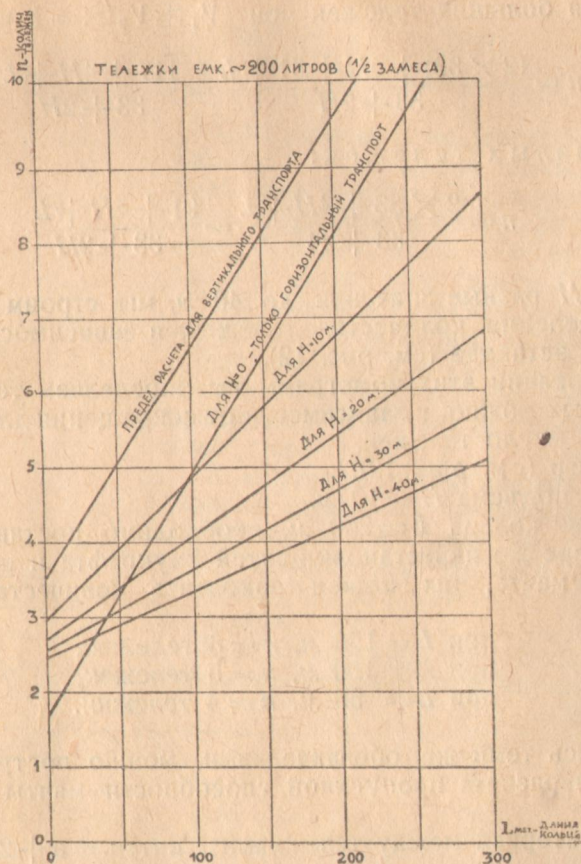


Рис. 12

чески это время равняется времени пребывания тележки на мачте) + время на прохождение кольца по эстакаде, т. е.

$$t_{\text{цикловое}} = a + (0,7 + 1,3) H + t_s + [(0,7 + 1,3) H + a] + \frac{2L}{V_1 + V_2} = 2a + 4H + t_s + \frac{2L}{V_1 + V_2}$$

$$t_{\text{интервал}} = a + (0,7 + 1,3) H = a + 2H$$

Количество тележек, необходимых для непрерывного движения по кольцу, выражается, очевидно, частным:

$$n = \frac{t_{\text{цикловое}}}{t_{\text{интервальное}}} = \frac{2a + 4H + t_s}{a + 2H} + \frac{Z(V_1 + V_2)}{2} \quad (1)$$

Подставляя в формулу (1) значения отдельных слагаемых, получаем:

для больших тележек при $V_1 \cong V_2 \cong 1 \text{ м/сек}$:

$$n = \frac{(2 \times 33) + 4H + 51 + L}{33 + 2H} = \frac{117 + 4H + L}{33 + 2H} \quad (1)$$

Для малых тележек:

$$n = \frac{2 \times 33 + 4H + L}{33 + 24} = \frac{91 + 4H + L}{33 + 2H}$$

Давая H разные значения до 40 м, мы строим номограмму для определения количества тележек, в зависимости от длины кольца по эстакаде (см. рис. 12).

На основании этих номограмм мы определяем те расстояния, при которых можно, в зависимости от сокращения длины кольца, уменьшить число тележек.

Пример (см. рис. 12).

Высота подъема $H = 10 \text{ м}$.

По длине кольца $L = 200 \text{ м}$. необходимо поставить 7 тележек, по мере же перестановки путей Баукрафта и приближения кольца к мачте, мы можем сократить количество тележек, а именно:

при $L = 150 \text{ м}$, $n = 6$ тележек,

при $L = 100 \text{ м}$, $n = 5$ тележек,

при $L = 50 \text{ м}$, $n = 4$ тележки.

Пользуясь теми же обозначениями, можно построить номограмму для расчета пропускной способности мачты Баукрафта в замесах.

Интервал между тележками $t_{\text{интер.}} = a + 2H$.

Принимая коэффициент учета неработы 1,25, имеем

$$t_{\text{интер.}} = 1,25 [a + 2H] = 1,25 (33 + 2H) = 41 + 2,5H$$

(для больших и малых тележек)

Тогда количество тележек, которое может быть поднято (пропущено через мачту) мачтой подъемника составит:

$$m = \frac{8 \times 60 \times 60}{41 + 2,5H} \text{ (количество подъемов)}$$

Количество же замесов за 8 часов определится следующим образом:

Для больших тележек:

$$S_B = \frac{8 \times 60 \times 60}{41 + 2,5H} \times \frac{1}{2} = \frac{28800}{82 + 5H} \quad (2')$$

Для малых тележек:

$$S_{м} = \frac{28800}{41 + 2,5} \times \frac{1}{3} = \frac{28800}{123 + 7,45 H} \quad (2'')$$

Построив кривую (гиперболу в асимптомах — см. рис. 13), мы видим, что при работе большими тележками максимальная высота, на которую можно подать 180 замесов, составляет $H=16$ м, а при $H=35$ м. число замесов составляет уже только 110.

При работе же малыми тележками уже при высоте $H=5$ м цифра 180 замесов является предельной, а при $H=35$ м максимальное количество замесов, которое может быть пропущено через мачту подъемника, составляет только 75.

В заключение необходимо отметить, как были проверены на практике результаты проведенного исследования работы Баукрафта.

Объектом опыта явилась работа по бетонированию подкрановых балок обрубной литейного цеха.

Предварительно, до начала работ, были созваны производственные совещания групп

бетонщиков, на которых подробно обсуждались вопросы о новой организации работ и количестве тележек и людей. 18 октября 1930 г. приступили к бетонированию, и первые же смены доказали полную реальность технических расчетов на основа-

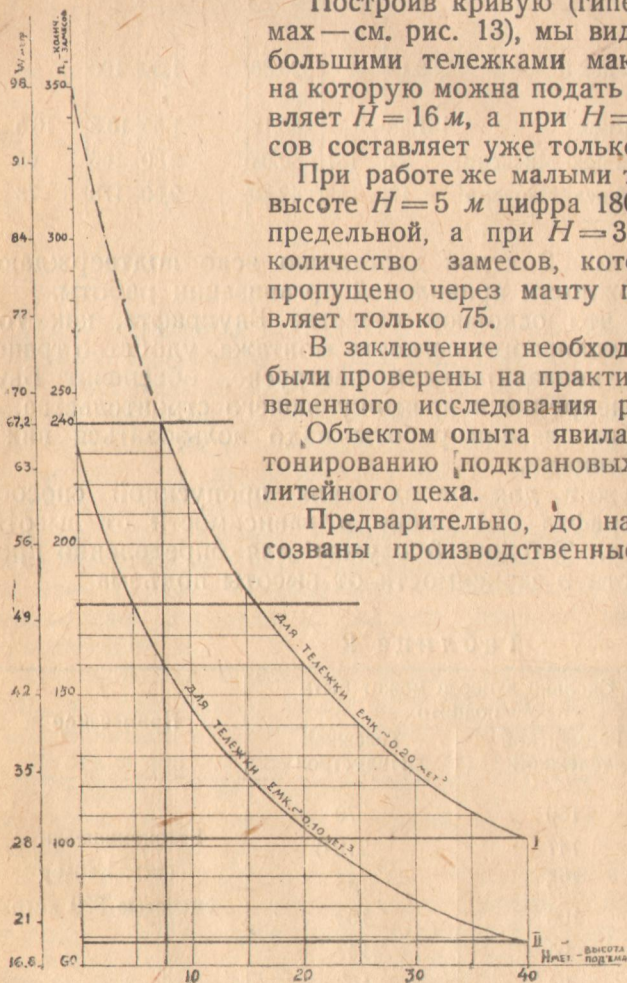


Рис. 13

нии выведенных формул и графиков.

Приводимая ниже таблица дает сравнительные данные о производительности на одного рабочего в разное время.

Сведения о средней производительности труда по бетонированию:

Таблица 1

Время бетонирования	Об'ект.	Группа	Колич. чел. дней	Колич. замесов.	Объем работ в м³	Средн. произв. на 1 чел. в м³	В проц.	Повыш. произв. труда в проц.
Сентября 16 — 30 . .	Мех.-сбор цех	—	230.13	—	320.36	1,39	100	—
Штурмовые дни 1—7 окт.	Мех.-сбор цех	—	151.38	—	235.12	1,55	16,5	16,5
19 октября .	Литейный цех	Мисягин	22	181	50.68	2,80	166	65
20 . . .	Литейный цех	Марусин	17	155	42.40	2,50	178	73

Цифры последних 2 строк достаточно ясно подтверждают технические возможности правильной организации работы.

Надо полагать, что основное качество Баукрафта, как-то: бесперегрузочный транспорт, легкость монтажа, удобство транспортирования при незначительной раструске, обеспечит Баукraftу прочное внедрение в практику нашего строительства.

Для расчета организации работы надо пользоваться ниже приведенными таблицами.

Таблица 2 служит для определения пропускной способности мачты Баукрафта в 1 смену в зависимости от высоты подъема в замесах. Таблица 3 служит для определения пропускной способности в зависимости от высоты подъема.

Таблица 2

Высота подъема в метрах	Сколько замесов может быть поднято		Примечание
	Германской тележкой	Тележкой Индустрия	
5	180	270	Бетономешалки сист. Кайзер емкостью 330 литр.
10	147	219 ¹⁾	
15	125	183	
20	106	159	
25	95	142	
30	84	123	
35	73	105	
40	62	98	

1) При высоте подъема до 10 метров, мачта может пропустить, как видно из таблицы, больше 200 замесов.

Таблица 3

Высота подъема в метрах	Сколько подъемов может сделать мачта		Примечание
	С германской тележкой	С тележкой Индустроя	
5	540	540	
10	441	438	
15	375	366	
20	318	318	
25	285	284	
30	252	246	
35	219	210	
40	186	196	

Пусть требуется подавать бетон на высоту 18 метров.

Работа производится большими тележками Индустроя.

Из таблицы 2 видно, что при высоте 15 метров можно поднять 183 замеса, а при высоте 20 метров можно поднять 159 замесов. Так, как высота подъема составляет в нашем случае 18 метров, то производительность мачты определяется, как среднее между 183 и 159, т. е. с округлением принимаем 160 замесов. На эту цифру и надо ориентироваться, и меньшее количество замесов будет свидетельствовать о том, что Баукрафт не используется достаточно хорошо. Затем, по таблице 4 необходимо определить, сколько тележек надо поставить на кольцевой путь.

Очень важно правильно подобрать необходимое число тележек, так, как нельзя будет использовать Баукрафт, если поставить меньшее количество, нежели мачта может пропустить.

Пусть в нашем случае длина кольца окажется 270 метров.

В таблице 4 не имеется ни цифры 270 для длины кольца, на цифры 18 для высоты подъема, и в этом случае необходимо выбрать что-то среднее.

Так, мы видим, что при высоте подъема 10 метров и длине кольца 250 метров необходимо поставить 8 тележек, а при длине кольца 300 метров число тележек должно составить 9 штук. Практически же еще не удавалось подавать наверх больше 181 замеса, так как бетономешалки большее количество замесов не давали. Разрыв между пропускной способностью мачты Баукракта и производительностью бетономешалки необходимо будет устранить путем лучшей организации работы самой бетономешалки, доведя число замесов до максимального количества.

Прим. ред. Автору при составлении данной статьи не были известны рекорды групп бетонщиков, охваченных энтузиазмом соревнования в штурмовые дни прибетонировании Теплоэлектроцентрали 31/V, когда было дано 452 замеса и литейной 29/V, когда было дано 402 замеса.

При той же длине кольца, но при высоте 20 метров, мы получаем уже 6 и 7 тележек.

Устанавливаем как среднее 8 тележек.

Так, как работа по бетонированию ведется от наиболее удаленной точки кольца к мачте (т. е. работа ведется на себя), то, по мере того, как бетонщики приближаются к мачте, необходимо снимать за собой монорельсы, постепенно укорачивая путь. Вместе с тем, необходимо уменьшить также и число тележек.

Можно приблизительно принять, что через каждые 50 метров можно снимать 1 тележку. Точнее это можно определить по таблицам 4 или 5.

Таблица 4 служит для определения количества больших тележек, а таблица 5—для определения количества малых тележек, которые необходимо ставить на кольцо в зависимости от данных кольца и высоты подъема.

Таблица 4

Длина кольца в м	Высота подъема в м				
	5	10	20	30	40
50	6	4	4	3	3
100	6	5	4	4	3
150	7	6	5	4	4
200	8	7	6	5	4
250	9	8	6	5	5
300	10	9	7	6	5

Таблица 5

Длина кольца в м	Высота подъема в м				
	5	10	20	30	40
50	4	4	4	3	3
100	5	5	4	3	3
150	6	5	4	4	4
200	7	6	5	5	4
250	8	7	6	5	5
300	9	8	7	6	5

ОПЫТ УКЛАДКИ ОТДЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Вопрос о возведении сооружений из отдельных элементов и частей, заготовленных на специальных заводах, из области обсуждения теперь уже перешел в стадию практического применения на строительствах.

Особенно выявляется необходимость широкого использования, где только возможно, строительства из отдельных готовых элементов и частей особенно при производстве строительных работ непрерывно в течение круглого дня.

Поэтому мы сочли целесообразным поделиться небольшим опытом, какой имеет Индустрой в деле строительства из отдельных элементов и частей здания, практиковавшимся при сооружении механо-сборочного цеха харьковского Тракторостроя.

Механо-сборочный цех харьковского Тракторостроя, в отличие от Сталинградского, который сделан из металлических конструкций, привезенных из Америки, построен в основном из железобетона.

Железобетон был применен в результате долгих споров Индустроя с работодателем — управлением Хартракторостроя и лишь после того, как Индустроем была с очевидностью доказана целесообразность замены для данного случая металлических конструкций железобетонными.

Механо-сборочный цех в плане представляется прямоугольником размерами 108×491 м. Остов цеха состоит из 105 кустов. Куст представляет собой систему из 4 колонн, на которых покоятся 8 балок (см. черт. 1). Между отдельными кустами имеется промежуток в 600 м, и этот промежуток по проекту заполняется железобетонной балкой, заготовленной в стороне и устанавливаемой на консоли перекрытия в готовом виде (см. черт. 1 и фото 2.)

Такая конструкция цеха (одноярусная рама с двумя свешивающимися консолями) представляет большое преимущество в статическом отношении: нагруженные консоли максимально разгружают пролетный момент, который становится незначительным.

На колонну же момент почти не передается, и последняя нагружена центрально, что дает возможность придать ей минимальное сечение 35×35 см.

При проектировании цеха предполагалось, что отдельные балки будут заготовлены в стороне и затем при помощи американских кранов „Индустриал“ (фото 3), нашедших большое применение на Днепрострое, балки будут подняты и уложены на место. Краны „Индустриал“ предполагалось иметь на гусеничном ходу.

Из дальнейшего изложения будет видно, что к тому моменту, когда нужно было приступить к подъему и укладке балок,

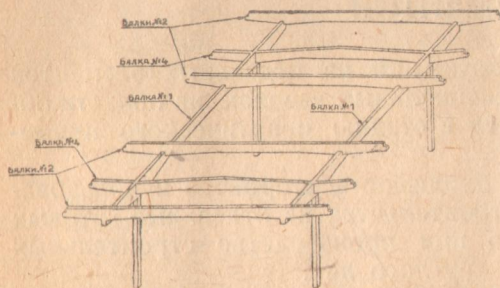


Рис. 1. Куст перекрытия

краны „Индустриал“ еще не прибыли и работникам строительства пришлось изготовить деревянные копры, при помощи которых производился подъем и укладка балок. Только к концу работ (в декабре) краны „Индустриал“ прибыли на строительство и при их помощи была сделана небольшая часть всей работы.

Всего железобетонных балок, подлежащих укладке и заготовке на стороне, было 488 штук.

Балки заготавливались неподалеку от механо-сборочного цеха на специально спланированной для этого площадке, на которой был сделан настил из горбылей (фото 4). Для того, чтобы доставить готовую балку к месту укладки, нужно было: поднять ее, уложить на платформу узкоколейного пути и транспортировать к месту укладки.

Вначале предполагалось подъем и погрузку на платформы балок производить при помощи крана „Индустриал“, но неполучение его к моменту установки балок поставило вопрос перед работниками строительства об изыскании иного способа подъема и погрузки балок на платформы.

Таким образом, возникла мысль об использовании кранов „Моррис“ для этой работы (фото 5). Краны „Моррис“ к тому времени были уже смонтированы для работ по установке оборудования ремонтно-механического цеха. Для использования кранов „Моррис“ по подъему и погрузке балок пришлось сделать специальный настил между готовыми балками, по которому „Моррис“ мог бы свободно двигаться и маневрировать. Как видно из фото 5, „Моррис“ имеет 3 колеса, и вся тяжесть крана передается на заднее колесо, которое является к тому же рулевым

следствием чего настил из горбылей и досок под тяжестью „Морриса“ продавливался и этим затруднялось продвижение крана.

Работа „Морриса“ состояла в том, что он подходил к готовым балкам и рядом манипуляции выкатывал балку из ряда, после чего балка закреплялась на тросе и поднималась на 1—2 м вверх. В таком положении „Моррис“ двигался вперед на 20—30 м

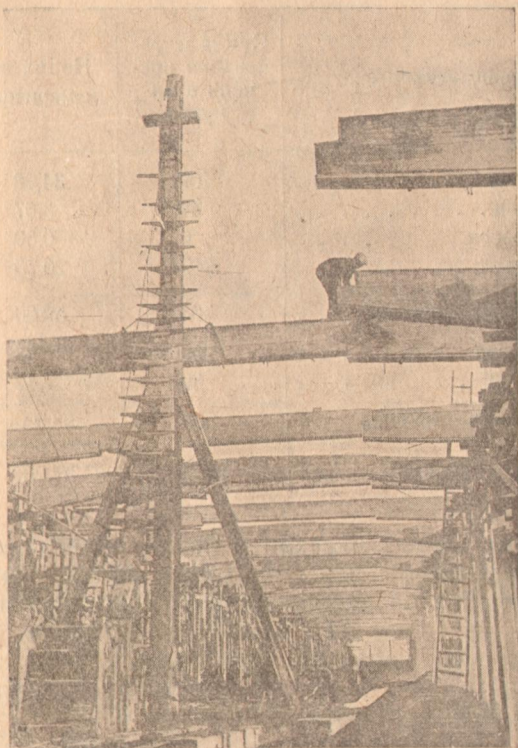


Рис. 2. Ряд уложенных железобетонных балок.
Впереди виден копер и консоль

к узкоколейному пути и намеренно спускал балку на платформу (фото 5).

Ниже мы даем более подробное описание отдельных моментов установки железобетонных балок.

ВЫКАТЫВАНИЕ БАЛОК ИЗ РЯДА К АВТОКРАНУ „МОРРИС“

Работа эта состояла из следующих элементов: 1) выкатывание балки на деревянных катках, 2) переход к вагонетке, 3) направление балки при перевозке ее автокраном.

Обычно на этой работе была занята группа рабочих в 10-15 человек. Хронометражное наблюдение методом фотоучета над этой работой в течение 3 часов, при работе 13 рабочих, дало следующие результаты.

В таблице 1 измеритель — тонна. Исполнено работы 12,66 тонн.

Таблица 1

Наименование элементов	Сумма затраченного времени в минутах	Норма на измеритель	Проценты к общему времени
Выкатывание балок	409	34,08	39,06
Направление балок	44	3,67	4,21
Прилаживание тросса	6	0,50	0,57
Переход к вагонетке	249	20,75	23,78
Итого рабочего времени . . .	708	59,00	67,62
Простой из за крана	250	20,83	23,88
Прогул	89	7,42	8,50
Итого нерабочего времени . . .	339	28,25	32,38
Всего	1047	87,25	100

За это время было выкатано 4 балки общим весом в 12 тонн и все отдельные нормы даны на тонну балки. Из приведенной таблицы видно, что на каждую тонну балки тратилось 59 человека-минут, а на балку $59 \times 3 = 177$ чел. минут. Округляя, получаем 3 человека-часа, что при среднем заработке рабочего в 3 руб. составляет стоимость выкатки балки $\frac{3,00}{8} \times 3 = 1 \text{ р. } 13 \text{ к.}$

Надо признать, что стоимость эта является высокой, и может быть объяснена лишь спешностью работы, неподготовленностью рабочих и слабой организацией работы.

ПОДЪЕМ БАЛОК АВТОКРАНОМ „МОРРИС“

После выкатки балок рабочими при помощи крана „Морриса“ последний выравнивался по направлению движения, закреплял балку, поднимал ее и в таком положении передвигался с балкой к платформе. По пути движения крана „Морриса“ рабочие удерживали балку от раскачивания.

В приводимой ниже таблице хронометражных наблюдений над работой автокрана „Моррис“ по подъему балок и перевозке их

к платформе узкоколейного пути мы видим только чистую работу автокрана как механизма. Наблюдения были произведены методом фотоучета 2 ноября 1930 г. в течение 3 часов¹⁾ и показали, что автокран за это время поднял, подвез к платформам и уложил 4 балки весом каждая в 3 тонны.

Измеритель в приводимой таблице 2 — тонна. Исполнено работы 12 тонн.

Таблица 2

Наименование элементов	Сумма затрачен- ного вре- мени в минутах	Норма на отдельн. измери- тель	Проценты к общему времени	Приме- чание
Работа авто-крана	26	2,17	14,45	1) Трос соскочил с блока
Передвижка крана к балке	13	1,08	7,22	
Набрасывание троса на блок ¹⁾	2	0,17	1,11	
Итого рабочего времени	41	3,42	22,78	
Простой из-за отсутствия рабочих . .	85	7,08	47,22	
Простой из-за отсутст. балок	29	2,42	16,11	
Простой из-за схода крана с настила .	25	2,08	13,89	
Итого не рабочего времени	139	11,58	77,22	
Всего	180	15,00	100	

Рабочим за работу по удержанию балки в момент ее перевозки автокраном, за привязывание балки к троссам и за погрузку балки на платформу платили по 1 р. 38 коп. за балку.

Из этой таблицы видно, что если выбросить из затраченных 180 минут 139 минут, ушедшие на разные непроизводительные простои, то на 4 балки расход времени определился всего в 41 минуту, а на 1 балку — 10 минут. Таким образом, мы теоретическую производительность автокрана за 8 часов определяем

$$\text{в } \frac{480}{10} = 48 \text{ балок.}$$

Фактически же производительность его была не выше 28 балок за смену, по причинам, независящим от крана (не успевали укладывать балки копром, неисправность путей и т. д.).

¹⁾ Эти данные могут быть только грубо-ориентировочными, так как из 3-х часовой работы крана нельзя делать обобщающих выводов. Мы их приводим исключительно в целях ориентировки.

Несмотря на такую производительность, мы позволим себе сделать вывод, что автокран „Моррис“, случайно поставленный на такую работу, с этой работой справлялся довольно удовлетворительно.

К концу работ по укладке балок, „Моррис“ понадобился ремонтно - механическому цеху для основной работы и его заме-



Рис. 3. Локомотивный кран „Индустриал“, при помощи которого заканчивалась укладка балок

нили гусеничным экскаватором „Марион“, который был освобожден от ковша. „Марион“ с этой работой справлялся еще лучше „Морриса“, так как настила для него не нужно было и любой рельеф местности для него был безразличен. К сожалению, кратковременность работы „Мариона“ не дали возможности определить его производительность путем хронометража.

ПЕРЕВОЗКА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК НА ВАГОНЕТКАХ

После того, как балка автокраном „Моррис“ была уложена на платформу узкоколейки, платформа с балкой вручную перевозилась внутрь механо-сборочного цеха (фото 6) теми же рабочими, которые производили выкатывание балок. Длина пути в среднем не превышала полкилометра. Хронометражное наблюдение, произведенное над этой работой методом фотоучета 28 октября 1930 г., дало результаты, показанные в приведенной ниже таблице.

Работа в этот день производилась группой рабочих, в которой бывало от 10 до 16 человек. Перевезено было 6 балок, или 18 тонн, на расстояние в 0,3 километра — всего 5,40 тонно-километров. Узкоколейный путь имел 10 поворотов, в местах которых были поворотные круги.

Измеритель таблицы 3 — тоннокилометр; исполнено работы 5,40 тонно-километра.

Таблица 3

Наименование элементов	Сумма затрачен. времени в минутах	Норма на тонну-километр	Процен. к общему раб времени	Примечание
Перевозка балок	807	149.44	20,85	
Поворот на кругу с балкой	318	58.89	8,22	
Обратное возвращение порожней вагонетки	135	25.00	3,49	
Итого	1260	233.33	32.56	
Выкатывание балок	856	158.82	22,12	
Итого	856	158.82	22,12	
Итого рабочего времени	2116	391.85	54,68	1) Автокран сошел с настила и был загружен путь
Отдых	40	7.40	1,03	
Посторонняя работа 1)	951	176.11	24,58	
Простой	163	30.19	4,21	
Прогул	600	111.11	15,50	
Итого нерабочего времени	1754	324.81	45,32	
Всего	3870	716.66	100	

Аналитическая норма только на перевозку балок — 230,5 человеко-минут на тонно-километр.

Аналитическая норма только на выкатывание балок — 178,3 человеко-минут на балку.

Аналитическая норма только на поворот на кругу с грузеной балкой — 39,75 человеко-минут на поворот.

Из этих данных ми видим, что на тонно-километр перевозки балок мы имеем аналитическую норму в 230,5 чел./мин., а на



Рис. 4. Бетонирование железобетонных балок, заготавливаемых в стороне

одну балку получаем норму затраты времени $203,5 \times 5,40 = 207$ чел./мин. или 0,43 чел./дня, что при стоимости дня в 3 руб. составляет стоимость перевозки одной балки $3,00 \times 0,43 = 1$ р. 39 к.

ПОДЪЕМ БАЛОК КОПРОМ И УКЛАДКА ИХ НА МЕСТО

Балки, транспортируемые вагонетками по узкоколейной железной дороге, подвозились к месту укладки, где был установлен деревянный копер, специально для этой цели сделанный (фото 2.)

Копер имел стрелу высотой 8 м. и был сделан из брусев сечением 27×27 см. Площадка копра была треугольная и имела размер 3×3 м. На копре была установлена ручная лебедка грузоподъемностью в 5 тонн, к которой через ролик, укрепленный в головке стрелы, проходил стальной тросс (головка стрелы копра ясно видна на фото 2). Но во время работы копра

обнаружилось несовершенство головки, поскольку блок находился в теле стрелы и поднимаемая балка ползла вверх по стреле. В виду того, что балка при движении производила большое трение, мастер Рыков предложил сделать специальный наголовник к копру из швеллеров. Это устройство дало возможность

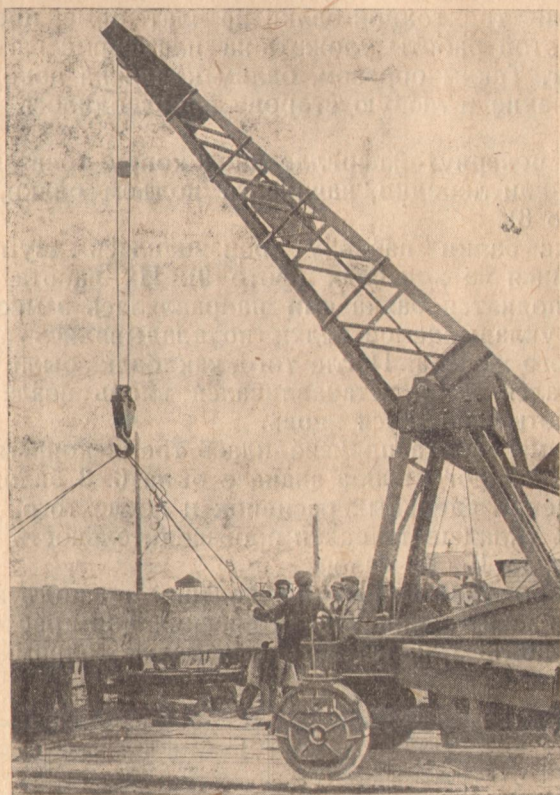


Рис. 5. Кран „Моррис“ в момент подъема балки для погрузки на платформу

поднимать балки совершенно свободно и балки при подъеме не терлись о стрелу. Копер был установлен между пролетом, где должны были укладываться балки, лицом к укладываемым балкам.

По мере укладки балок копер в таком же положении передвигался назад на деревянных катках при помощи ручной лебедки (фото 7).

Работа по подъему и укладке балок состояла из следующих элементов: 1) установка балки внизу, 2) подъем балки, 3) установка балки наверху 4) передвижка и установка копра.

Установка балки внизу заключалась в том, что балку, находящуюся на платформе в момент подвозки к копру в перпендикулярном положении к последнему нужно было повернуть параллельно копру.

Это очень легко достигалось благодаря инициативе, проявленной мастером т. Шамовым, который, наблюдая за процессом поворачивания трехтонной балки на платформе, предложил для облегчения этой работы уложить на платформе вагонетки поворотный круг. Таким образом, балку клали на поворотный круг, и поворачивание в любую сторону производилось очень легко (фото 6).

К балке, повернутой параллельно к копру, привязывался тросс и, при помощи лебедки, начинался подъем балки, на высоту 7-9 м (фото 8).

Установка балки наверху производилась двумя рабочими, находившимися на консолях (фото 9). Их работа заключалась в том, что поднятая балка ими направлялась в место укладки. Под концы укладываемой балки подкладывались подкладки из оцинкованного железа. После того, как балка была уложена, копер отодвигался назад, устанавливался вновь возле консолей и процесс работы начинался вновь.

Одно время работа производилась тремя копрами. Производительность каждого копра вначале была 6-8 балок в смену, а по установлении сдельных расценок и после того, как рабочие наловчились укладывать балки производительность копра в смену доходила до 15-18 балок.

Данные хронометражных наблюдений по подъему балок мы приводим ниже в таблице аналитических норм расхода рабочего времени на подъем железобетонных балок копром.

Т а б л и ц а 4

Наименование элементов	Сумма затрат времени в чел./мин			Уложено балок			Норма в чел./мин. на балку			Процент к рабо- чему времени		
	27 окт.	28 окт.	Средняя из двух	27 окт.	28 окт.	Всего	27 окт.	28 окт.	Средняя из двух	27 окт.	28 окт.	Среднее
Установка бал- ки внизу . . .	32	300	166	5	4	9	6,4	75,00	40,7	3,07	17,73	10,4
Подъем балки .	572	396	484				114,5	99,00	106,7	22,45	23,48	22,96
Установка бал- ки наверху . .	632	192	412				126,2	48,00	87,1	25,87	12,48	19,42
Установ. копра	640	414	527				128	103,50	115,7	26,16	24,78	25,47
Отдых	572	384	478				114,5	96,00	105,3	22,45	21,03	21,75
Итого . .	2448	1686	2068				489,6	421,5	455,5	100	100	100

Из приведенной таблицы видно, что в среднем на одну балку тратилось 455,5 чел./мин. что составляет 0,95 чел./дней; при стоимости рабочего дня в 3 руб. получаем стоимость подъема балки копром и укладки ее на место в 2 р. 85 к.

ВЫВОДЫ

Наш небольшой опыт заготовки, транспортировки и укладки 488 железобетонных балок, изготовленных в стороне, показывает, что даже при отсутствии специальных кранов такая работа вполне возможна. Необходимо только отметить невыгодность, из чисто экономических соображений, комбинированных конструкций (колонны и консоли бетонировать на месте, балки же ставить готовые), что видно из стоимости кубометра железобетонных балок.¹⁾

РАБСИЛА

1. Бетонирование балки с приготовлением бетона машинным способом	$\frac{1,08 \text{ м}^3}{1,60} = 1 \text{ р. } 89 \text{ к.}$
2. Выкатывание балки	$\frac{1,13}{1,08 \text{ м}^3} = 1 \text{ р. } 04 \text{ к.}$
3. Подъем автокраном „Моррис“ и перевозка к платформе	$\frac{1,38}{1,08 \text{ м}^3} = 1 \text{ р. } 27 \text{ к.}$
4. Перевозка балок	$\frac{1,39}{1,08 \text{ м}^3} = 1 \text{ р. } 28 \text{ к.}$
5. Подъем балок и укладка их на место	$\frac{2,85}{1,08 \text{ м}^3} = 2 \text{ р. } 64 \text{ к.}$

Итого 8 р. 12 к.

В эти расходы нами не включена: амортизация кранов „Моррис“, путей, платформ, копров с лебедками и настилов.

Стоимость рабсилы в 8 р. 12 к. за кубометр бетона все же надо признать высокой, но при окончательных выводах об экономичности необходимо учесть получаемую экономию от многократного использования боковых щитов балок, от отсутствия опорных лесов под этими балками, от ускорения сроков выполнения работ; наконец, самое главное, — на это обстоятельство мы указывали в начале нашей статьи, — это то, что благодаря конструкции, состоящей из одноярусной рамы с двумя свешивающимися консолями, мы имеем возможность железобетонные колонны всего цеха (а их 420 шт.) делать с минимальным сечением, что безусловно дало экономию на количестве

¹⁾ Приводимые цифры, как видно из прилагаемой расценочной ведомости ТНБ, немногим отличаются от фактически существовавших расценок.

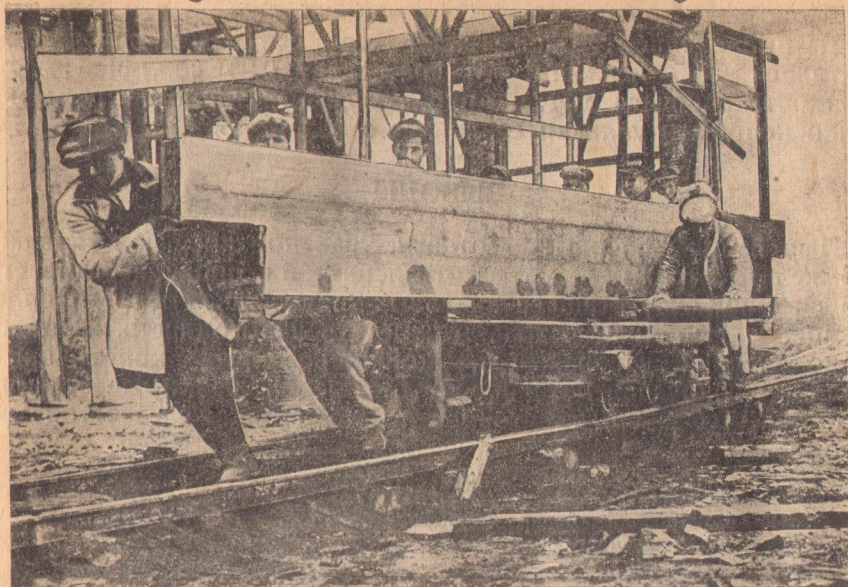


Рис. 6. Момент перевозки балки. Балки уложены на поворотный круг



Рис. 7. Лебедка, при помощи которой копер передвигался

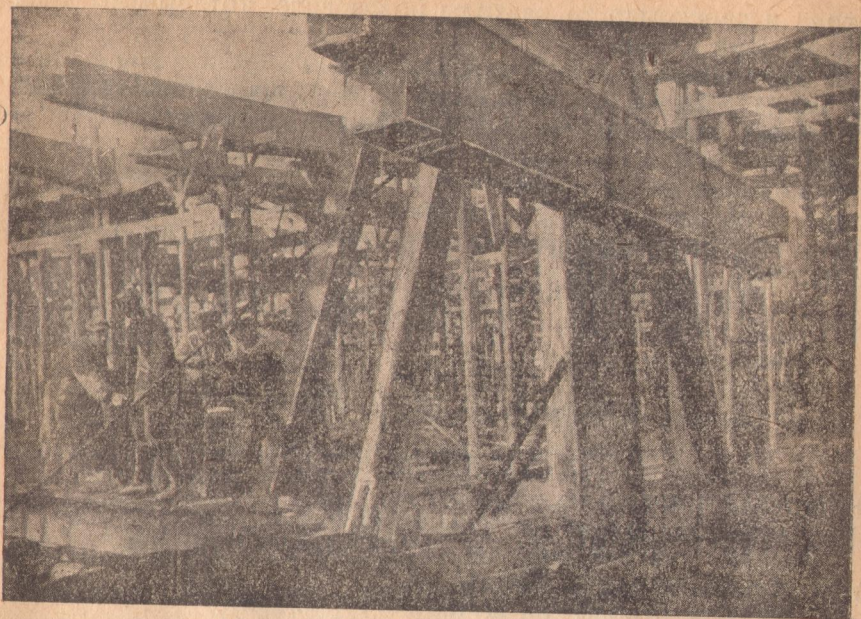


Рис. 8 Момент подъема балки копром



Рис. 9. Установка балки на консоли

бетона и перекрыло те расходы по рабсиле, которые мы имели при укладке балок.

В заключение мы считаем необходимым обратить внимание на то, чтобы размеры заготавливаемых балок точно соответствовали пролетным размерам, так как малейшая неточность влечет за собой необходимость обрубки бетона в торцах балок, что в момент подъема балки представляет серьезные затруднения: приходится поднятую балку спускать, обрубать торцы и вновь поднимать, не говоря уже о том, что эта обрубка обходится не дешево.

Приложение

РАСЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ № 50

ТНБ 2-го района Индустроя

1) Перевозка балок на вагонетках:

техническая норма на тонн./км 0,482 чел./дня.

Расценка на тонн/км. $0,482 \times 1,35 \times 2,0 = 1,30$ руб.

2) Выкатывание балок к крану:

Техническая норма на штуку 0,371 чел./дня.

Расценка на штуку $0,371 \times 1,35 \times 2,0 = 1,00$ руб.

Примечание. 1) Коэффициент на техническую норму 1,35. 2) Работа 2-го разряда дневная тарифная ставка 2,00 руб. 3) При наличии поворотных кругов считать (при изменении направлений на кругах) за каждый круг $(230,5 \times 3): 39,7 - 17 \ 1000 : 17 = 60$ пог. м пути.

3) Подъем и установка балок в цеху на консоли копром:

Техническая норма на тонну 0,33 чел./дня.

Расценка на тонну $0,33 \times 1,35 \times 2,0 = 0,92$ руб.

4) Обрубка торцов балок (слоя в 2 (см. толщиной):

Техническая норма на торец 0,05 чел./дня.

Расценка на один торец $0,05 \times 1,35 \times 2,0 = 0,13$ руб.

5) Подъем, перевозка и установка балок на тележку краном „Моррис“:

Техническая норма на тонну 0,17 чел./дня

Расценка на тонну $0,17 \times 1,35 \times 2,0 = 0,46$ руб.

Примечание. 1) В нормы включено 30% отдыха и 5% рабпростоя. 2) Коэффициент на техническую норму 1,35. 3) Разряд работы 2 тарифная дневная ставка 2,00 руб. 4) Нормы действительны при следующей организации работ: а) отдельная группа на выкатывании, подъеме и установке балок на тележки, б) отдельная группа специально на перевозке, при чем, перевозку проводить на кольцевом пути, т. е. исключить встречное движение; в) отдельная группа у копра на подъеме балок и установке последних на консоли; г) правильное и полное использование механизмов и рабсилы.

Основание: Нормативное наблюдение.

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ

Простой анализ работы штукатура показывает, что сплошь и рядом, при обычно принятых приемах работы, штукатур выполняет работу не только не требующую высокой квалификации, но и вообще не являющейся по существу штукатурной.

Так, например, подбивка драни, отнимающая из общего баланса времени штукатура 30 — 40%, является как раз тем элементом, который может и должен быть изъят из функции штукатура передан рабочим более низкой квалификации.

Другими словами, мы приходим к естественной мысли о функциональном расчленении трудовых процессов в распределении работы по квалификации (принцип специализации).

Принцип ФРОТ (функциональное распределение организации труда) применен в сезоне 1930 года по отношению к штукатурным работам на работах Индустроя по строительству харьковского Тракторного завода.

Колоссальный объем штукатурных работ (на стройсезон 1930 г. — 400.000 м²), с одной стороны, и острая дефицитность на рынке труда штукатуров, — с другой, поставили ребром вопрос о рационализации работы штукатура, что было проделано путем введения в практику строительства предварительной заготовки драни в виде ковриков и полотнищ в строительном дворе для каждого участка строительства.

Плетение производилось из драни, предварительно вымоченной в воде, что совершенно необходимо во избежание ломки драгни при плетении и для большей их гибкости. Практически это осуществлялось путем хранения пучков драни в пожарных водоемах, где дрань лежала до поступления на станок (или стол) для плетения рис. 1.

Не применяя никаких сложных станков, удалось, тем не менее, добиться положительных результатов как по успешности плетения, так и по экономичности этого процесса работ.

Техника плетения сведена к самому примитивному станку, который представляет собою обыкновенный стол размером 1 × 1,2 м, при высоте в 1 м. рис. 1. Посредине стола имеется зажимная

планка, шарнирно укрепленная одним концом; на другом конце планки имеется проушина. Планка продевается проушиной на закрепленную снизу железную плиту и заклинивается деревянным клином. На столе, по всей длине планки, прибивается полоса войлока.

Как уже было указано выше, на строительстве харьковского Тракторного завода применялись два способа плетения

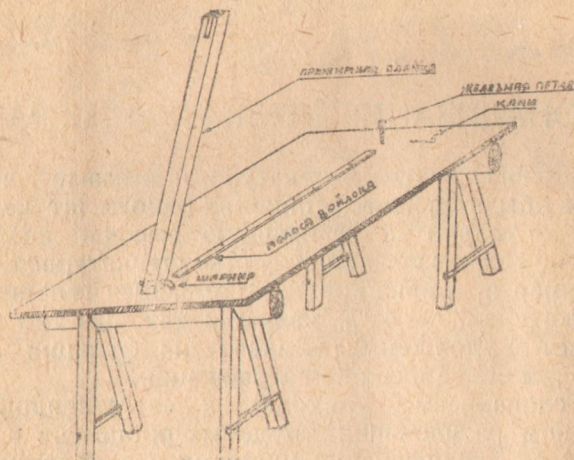


Рис. 1. Столик для плетения ковриков

драни: 1) ковриками размером 1×1 м. и 2) полотнищами (леж-
тами) размером $1 \times 5-6$ м.

Ниже описываем отдельно оба способа.

• I. КОВРИКИ

Способ плетения ковриков предложенный инженером А. Л. В о-
ловельским, как видно из описания, не требует сложных
приспособлений.

Вымоченную дрань плетут следующим образом: поперек при-
битой к столу полосы войлока укладываются дранки с таким
расчетом, чтобы на протяжении метра уложилось 15—16 штук.
Подвижной планкой они прижимаются к полосе войлока, чем
достигается неподвижность продольных драниц.

Дранки должны укладываться в таком порядке: все нечет-
ные дранки выдвигаются за край станка на 5 см, а четные — на
10 см.

Зажав продольные дранки, работница берет в руки одну
дранку и, прижав книзу выдвинутые на 10 см концы продоль-
ных дранок, одновременным движением обеих рук вдвигает в
образовавшийся зазор первую поперечную дранку. Вторым дви-

жением опустившиеся концы приподнимаются новой драничкой, которая вдвигается таким же приемом.

В таком порядке, т. е. чередуя поднятие и опускание выдвинутых концов продольных драниц, производится дальнейшее вдвигание поперечин до окончания коврика. (см. рис. 2, 3)

Работа производится двумя работницами у одного станка с обеих сторон. Таким образом, для окончания коврика каждая



Рис. 2

работница должна продернуть через продольные дранки 8 шт. поперечных. Когда коврик закончен, клинышек вынимают; верхняя планка откидывается, и готовый коврик снимают со станка.

II. ПОЛОТНИЩА

Как уже было сказано выше, на строительстве Харьковского Тракторного завода практиковался и второй способ плетения, именно — плетение полотнищ. Способ этот предложен техником Лосем и десятником Зайде. Работа производится на простом столе с зажимной планкой (см. рис. 4, 5).

Получающаяся при плетении лента по мере наращивания свивается в рулон.

Поскольку эти способы работ на строительстве харьковского Тракторного завода применялись впервые и опыта еще не было, работники, поставленные на эту работу, не сразу усвоили необходимые для этой работы навыки. Приводимая ниже таблица

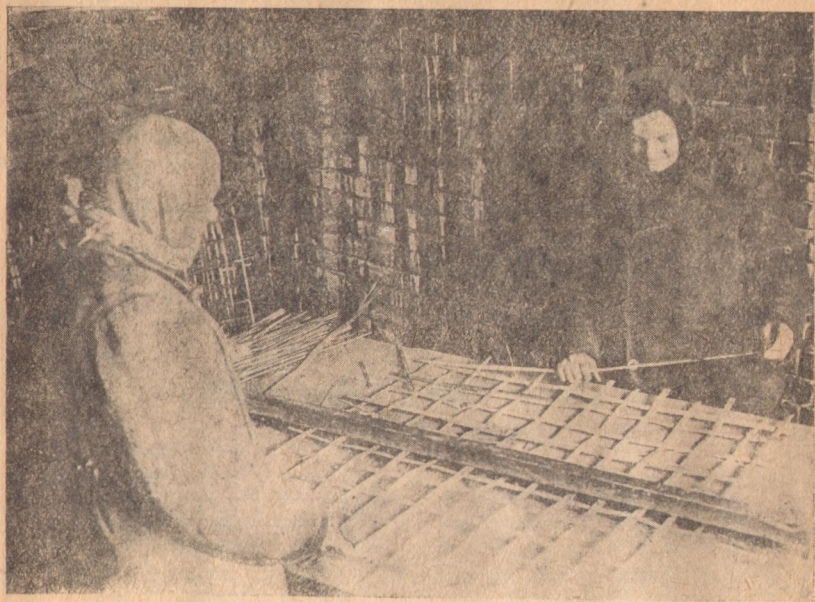


Рис. 3 Плетение ковриков

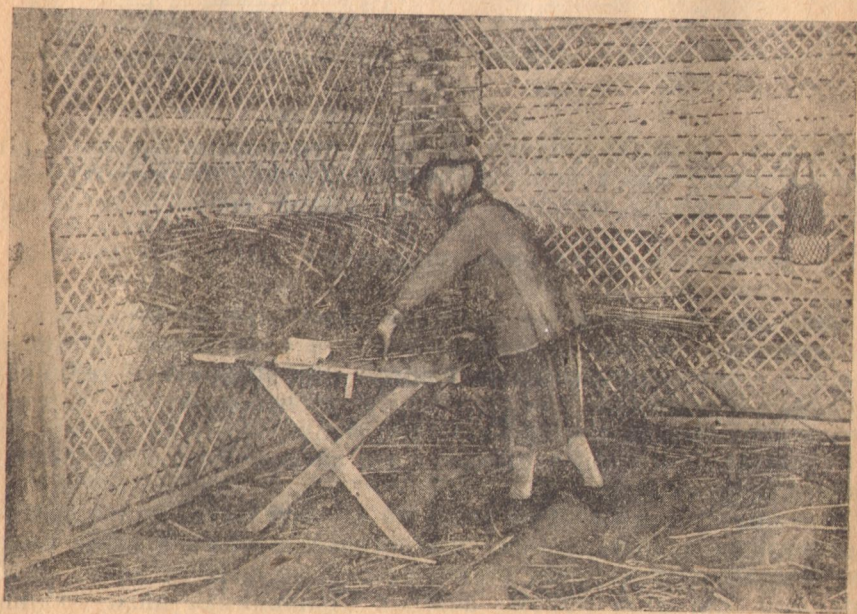


Рис. 4 Плетение полотнищ по способу т.т. Лося и Зайде

указывает рост производительности труда, а отсюда и картина овладения навыками работы. 2 работницы сплели ковриками:

В день работы	Коврики в м ²
1-й	110
2-й	120
3-й	128
4-й	132
5-й	135
6-й	141
7-й	150
8-й	160
9-й	160

Начиная с 10-го дня, работа шла равномерно, с отклонением в сторону увеличения или уменьшения в 1—2 м². В среднем

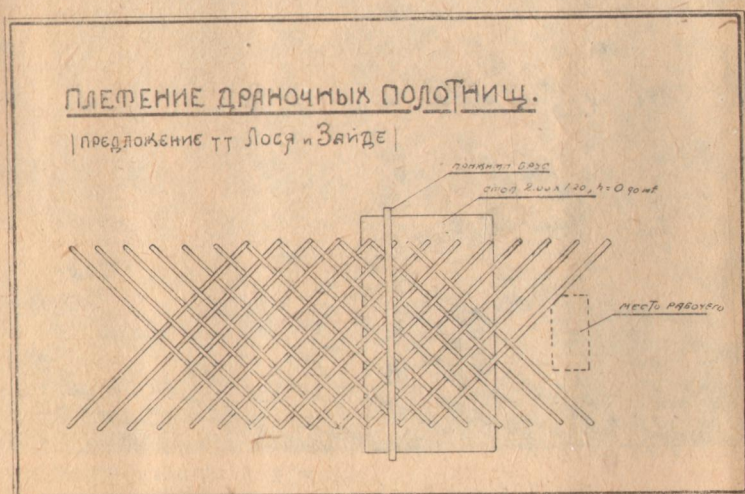


Рис. 5

при этом способе можно принять — 80 м² на одного человека за восьмичасовой рабочий день.

При плетении полотнищами, при котором работа производится одной работницей, наблюдался еще больший рост производительности труда и стабилизация его по истечении первых десяти дней работы, при чем установлено, что если в первый день работница сплела только 35 м², то, начиная с 8-го — 9-го дня, та же работница давала в среднем 100 м² опять-таки с незначительным отклонением в 2—3 м² в одну или другую сторону.

Из приведенного видно, что неквалифицированные работницы в течение одной недели вполне овладевают этой работой, не требующей длительного обучения.

Норма выработки рабочего 4-го разряда на подбивке драки обыкновенным способом составляет 25 м² за восьмичасовой ра-

бочий день. Из практики работы установлено, что при готовом полотнище рабочий 2-го разряда подбивает до 50 м^2 за восьми-часовой рабочий день, при подбивке ковриками, и до 60 м^2 при подбивке полотнищами-лентами. Работница 1-го разряда заготавливает до 80 м^2 ковриками и до 100 м^2 полотнищами.

Вопрос о выборе первого или второго способа зависит от того, какого рода помещение надо подбить. В помещении с большими поверхностями покрытия, естественно, выгоднее брать

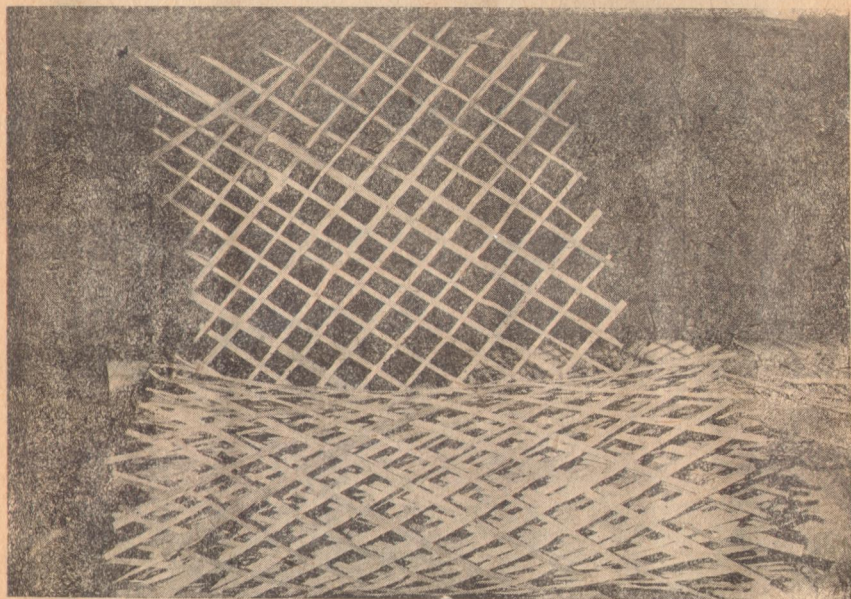


Рис. 6. Готовый рулон сплетенной драги

полотнища, а в помещениях с небольшой квадратурой, при наличии большого числа дверных проемов в переборках предпочтительно работать с ковриками.

При подбивке драги старым способом на 1 м^2 идет до 120 гвоздей, при подбивке же ковриками или полотнищами тратится до 70 шт., следовательно, на 1 м^2 получается экономия до 50 гвоздей.

Разница в расходе гвоздей объясняется тем, что при подбивке старым способом необходимо закрепить нижние драмки двумя гвоздями, по одному гвоздю с каждого конца, а на 1 м^2 — 32 гвоздями; затем пришиваются поперечные драмки по гвоздю через одну драмку. Если же подбивать ковриками или полотнищами, то надобность в 32 гвоздях, которыми пришиваются нижние драмки, отпадает. Кроме того, при подбивке старым

способом, для того чтобы дрань не пружинила и не утолщала намета штукатурки, необходимо тратить еще до 20 гвоздей. При подбивке же ковриками или полотнищами надобность в этих гвоздях тоже отпадает, так как коврик или полотнище, при переплетении дранок друг с другом, получает общую большую жесткость и плотно прижимается к стене теми гвоздями, которыми нормально прибиваются.

Какой же эффект получается от применения способа функционального разделения труда при штукатурных работах?

1. Увеличение производительности труда.

2. Экономия на гвоздях.

150.000 м² кв., что дало экономии $150.000 \times 50 : 1650 = 4.545$ кг гвоздей.

3. Замена квалифицированного труда штукатур неквалифицированными рабочими.

При подбивке 150.000 м² руками квалифицированных штукатуров надо потратить $150.000 : 25 = 6000$ рабочих дней, при замене штукатуров рабочими получаем:

Плетение: $150.000 : 80 = 1750$

Подбивка: $150.000 : 60 = 2500$

Всего 4250 рабочих дней.

Разница: $6000 - 4.250 = 1750$ рабочих дней.

Значит, получилась не только относительная экономия, в замене чернорабочими высококвалифицированной рабочей силы, но и абсолютная экономия в 1750 рабочих дней, т. е. на 29%.

4. Подбивка ковриками и полотнищами с технической стороны совершеннее обычной подбивки, так как достигается лучшее сцепление намета с дранью.

5. Нагрузка равномерно распределяется на всю дрань, а не только на верхний слой, как при подбивке обычным способом.

VI. Экономия на растворе, так как благодаря общей жесткости коврика, или полотнища достигается возможность дать более тонкий намет.

Из всего вышеизложенного видно, что новый способ подготовительных для штукатурки работ экономичнее, ускоряет работу, освобождает квалифицированную силу т. е. дает все элементы, необходимые при ускоренном темпе работ.

ПРИЧИНА АВАРИИ ТЕПЛЯКА ТЕПЛОЭЛЕКТРО- ЦЕНТРАЛИ

По состоянию проекта постройка теплоэлектроцентрали на Тракторострое передвинулась на зимние месяцы. В связи с этим возник вопрос о способах производства железобетонных работ этого сооружения в зимних условиях. Старшим прорабом Промстроя был предложен проект организации работ без постройки специальных тепляков, но с использованием коренных лесов, железобетонных конструкций для отопления путем устройства по ним утепленной обшивки.

Вся конструкция лесов, увязанная в одно целое, по проекту представляла достаточно жесткую систему с коэффициентом устойчивости 1,21.

Прилагаемая схема (черт. 1) дает представление о предполагаемой конструкции и расположении лесов.

При производстве работ по установке лесов встретились непредвиденные трудности, которые не дали возможности производителю работ полностью осуществить намеченную систему. В виду того, что не было известно расположение фундаментов под турбогенератором, установка кустовых опор и лесов в отделении машинного зала была невозможна, вследствие чего увязка лесов в одну систему по мере их наращивания вверх была нарушена и леса машинного отделения и водоприготовительного возводились отдельно, без связи друг с другом. По мере наращивания лесов обоих отделений производилась по ним обшивка досками, а по доскам — отопление соломенными матами (взамен отсутствовавших на строительстве войлока и толя). Примерная схема установки лесов видна из чертежа 2.

Взамен отсутствовавшей жесткой связи между лесами обоих отделений, были применены растяжки, прикрепленные к забитым свайкам. При этом леса в машинном отделении до возведения их на полную высоту и до установки по ним стропильных ферм крыши, работали скорее, как два ряда свободно стоящих стоек, а не как рама. Во время производства работ, в десятых числах января, из-за дождей и последовавшей затем гололеди-

цы, вес соломенных матов на обшивке значительно увеличился и каждый квадратный метр весил вместо 5 кг около 12 кг

Таким образом, в этот период времени леса машинного отделения в статическом отношении оказались в невыгодных условиях. С одной стороны, большая парусность, подверженная действию ветра и, с другой стороны, большой вес обшивки при

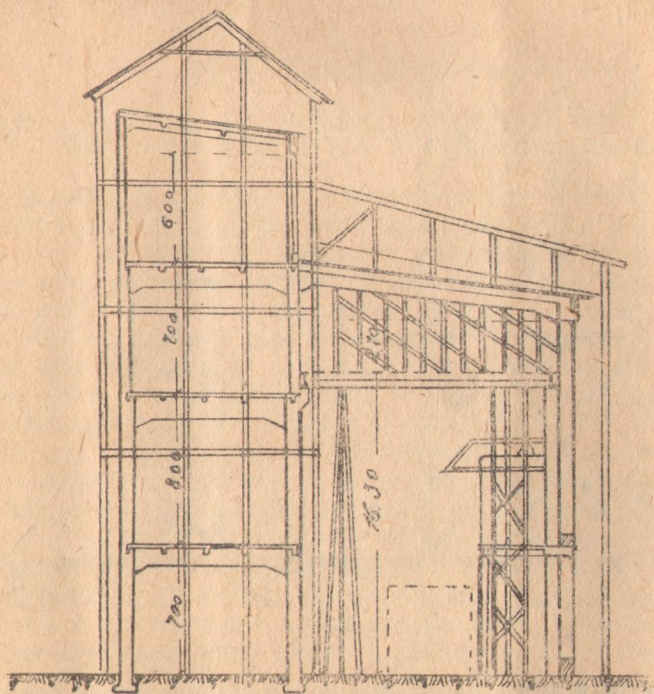


Рис. 1

незначительном отклонении стоек от вертикали, могли вызвать большие опрокидывающие моменты, воспринимаемые исключительно растяжками.

При наступлении оттепели, повидимому, и получилось отклонение стоек вследствие даже незначительной осадки лежней, и так как по недосмотру десятника заземление растяжек было выполнено ненадежно (одна свайка, например, оказалась закопанной а не забито й 19 января вечером при небольшом но порывистом ветре, одна из свай оказалась вывернутой из земли, остальные растяжки вследствие этого оказались перегруженными и леса машинного зала потеряв опору, упали в сторону водоприготовительного отделения, подбив при падении стойки последнего, что, в свою очередь, повлекло обвал лесов водоприготовительного отделения.

Эта авария должна послужить предостережением на будущее, и из анализа причин ее строителям необходимо сделать соответствующие практические выводы, особенно учитывая широкое применение зимних работ в будущем сезоне.

Как видно из изложенного, основными причинами, повлекшими катастрофу, были :

1) отсутствие поперечной жесткости в системе лесов обоих отделений;

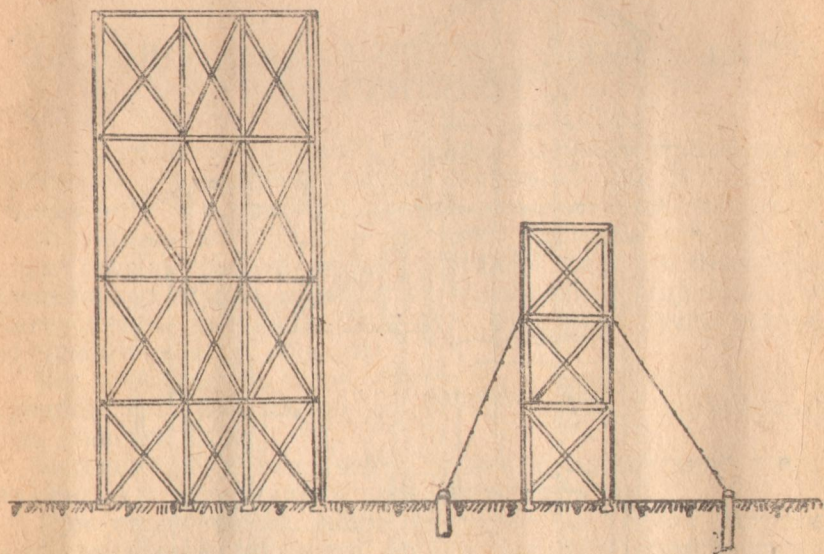


Рис. 2

2) быстрый темп работ по наращиванию лесов вверх без параллельного обеспечения поперечной жесткости ;

3) применение для утепления малопригодных материалов ;

4) излишнее доверие к работе растяжек, которые надежны только при тщательном заземлении.

В случаях, подобных настоящему, когда поперечные размеры здания незначительны, по сравнению с высотой, и когда, следовательно, коэффициент устойчивости при действии ветра не может быть достигнут $= 1,20$ следует прибегать к вкапыванию стоек коренных лесов, вместо установки на лежнях с целью получения защемления на опорах стоек. Такое защемление хотя и не будет гарантировать полной устойчивости и не избавляет от установки растяжек, однако при начале деформации всегда дает тот выигрыш времени, который позволит принять меры к укреплению лесов и избежать аварии.

ИНСТРУКЦИЯ

О ПРИМЕНЕНИИ РЯДОВЫХ (ЖЕЛЕЗОКИРПИЧНЫХ) ПЕРЕМЫЧЕК ПО ЖИЛ-
СТРОИТЕЛЬСТВУ ХАРЬКОВСКОГО ТРАКТОРНОГО ЗАВОДА

Железокирпичные перемычки, введенные в практику строительства еще с 1928 года, показали ряд преимуществ в работе (относительная дешевизна, простота работы, непрерывность кладки), повлекших повсеместное применение этих перемычек.

Однако, неправильное в некоторых местах, устройство рядовых перемычек (в частности и на нашем строительстве) сводит на нет все положительные стороны рядовых перемычек, компрометируя их в мнении строителей (имеется случай самовольного устройства железобетонных перемычек).

Так, замечается, что кирпич для перемычек не вымачивается в воле, арматура укладывается в известково - цементный и даже известковый раствор, опалубка недостаточно жестка и т. д.

Вследствие этого наблюдаются случаи провисания перемычек, выпадение отдельных кирпичей.

В целях устройства перемычек и создания условий их работы в сооружении в соответствии с расчетными предпосылками, устанавливаются нижеследующие правила кладки рядовых перемычек (черт. 1)

1. Арматура из круглого 5 - 6 м/м или пачечного $1\frac{1}{2}$ м/м \times 20 м/м железа укладывается по расчету в зависимости от пролета и характера загрузки перемычек.

Примечание. а) При числе прутьев больше 6 - ти остальные укладываются во втором ряду от низа перемычки.

б) Прут под лицевой четвертью в расчет не вводится.

2. Железо для арматуры должно быть обязательно выравнено, вытянуто и свободно от ржавчины. Кривые, изогнутые прутья в конструкцию не допускаются.

3. Железо нигде не должно соприкасаться с известковым или сложным раствором, а должно быть втоплено в слой цементного 1:3 раствора толщиной не меньше 3 сантиметра.

Примечание. Допускается укладка арматуры в слой бетона на кирпичном фундаменте 1:2:4 толщиной 6 - 7 сантиметров, при чем от лица стены этот слой облицовывается ложковыми половинками или тычковыми четвертками.

4. Арматура запускается в кладку на глубину не меньше чем на 25 см с каждой стороны, при чем прут загибается вверх под прямым углом на высоту ряда, огибая его (тоже под прямым углом) на 10 см

Таким образом, длина заготавливаемой арматуры составляет:

Длина пролета $+ 25 + 25 + 7 + 7 + 10 + 10 = 84$ см.

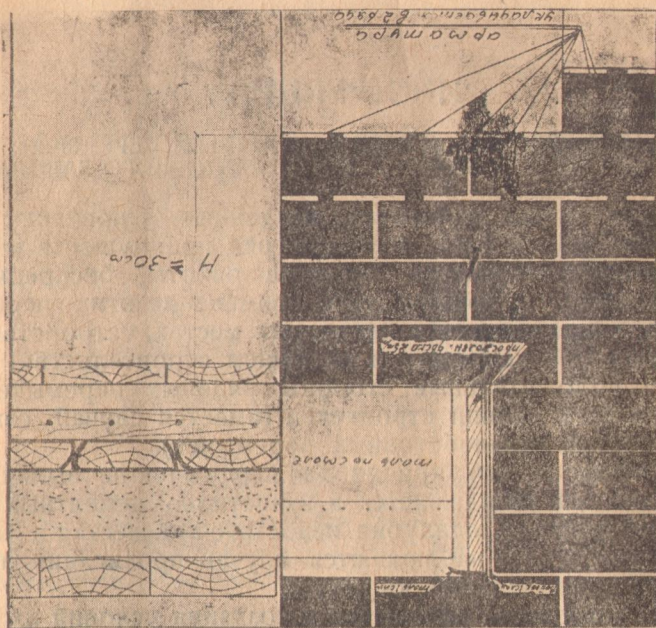


Рис. 1. Расположение арматуры в железокирпичной перемычке ¹⁾

Примечание. Практикуемая иногда подвеска рабочей арматуры на вязальной проволоке вполне рациональна, но не обязательна при правильном ведении работ.

5. Кладка перемычек производится следующим образом:

По установленной опалубке (черт. 2) распределяют густой цементный 1:3 раствор (толщина слоя не меньше 3-х см.), в который втапливают арматуру, поверх которой укладывают кирпич, хорошо вымоченный в воде.

6. Кладку перемычек, загруженных балками перекрытий, вести до отметки подошвы балок на том же цементном 1:3 растворе с заливкой цементно-песчаным прыском.

Выше этой отметки кладку вести на известковом растворе.

¹⁾ При толщине стены в $1\frac{1}{2}$ кирпича, количество стержней арматуры увеличивается на 20%.

7. Если перемычка не загружается балкой перекрытий (балки параллельны наружным стенам), то на цементном растворе укладывается только нижний ряд с арматурой.

Выше же, на высоту так называемой „рабочей высоты“ (смотри таблицу), кладку производить на сложном 1:1:9 растворе.

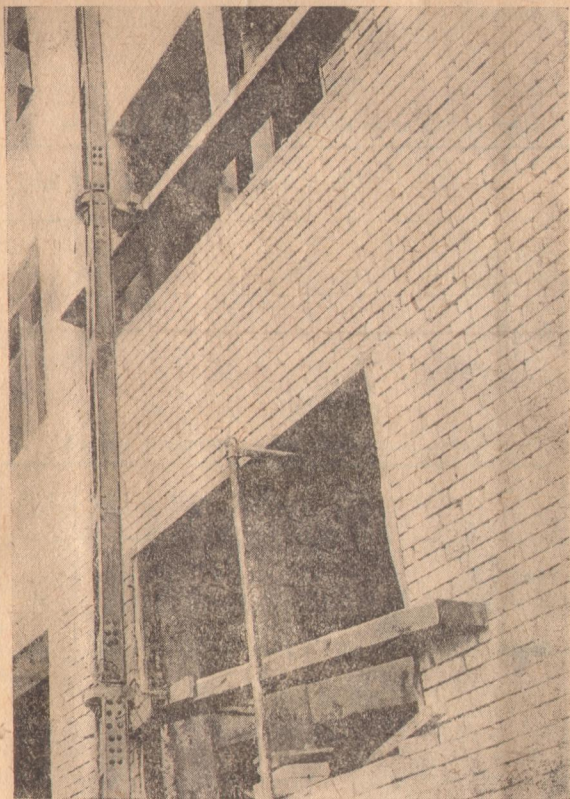


Рис. 2. Железобетонная перемычка в опалубке

На остальном, т.е. выше „рабочей высоты“, кладка ведется на известковом растворе.

Из нижеприводимых таблиц видно, что в перемычках, не загруженных балками, а также загруженных деревянными балками перекрытий до пролета 1,41 м, растягивающие усилия внизу перемычки воспринимаются гибкой железной арматурой. Для пролетов же от 1,41 м до 2,54 м при деревянных балках и от 0,51 м до 2,54 м при металлических балках перекрытий укладывается еще с внутренней стороны разгрузная железная балка.

Таблица 1
Перемычка не загружена балками

Пролет	0,51	0,68	0,95	1,30	1,41	1,85	1,92	2,54
Рабочая высота в рядах кладки	3	4	4	5	6	8	8	8

Таблица 2
Перемычка загружена деревянными балками

Пролет	0,51	0,68	0,95	1,30	1,41	1,85	1,92	2,54
Количество стержней 0,5 м/м или $1\frac{1}{2} \times 20$ м/м.	6	6	7	8	9	8	8	8
№ разгрузочной балки .	—	—	—	—	—	16	16	20

Таблица 3
Перемычка загружена металлической балкой

Пролет	0,51	0,68	0,95	1,30	1,41	1,85	1,92	2,54
Количество стержней 0,5 м/м или $1\frac{1}{2} \times 20$ м/м.	8	8	8	8	8	8	8	8
№ разгрузочной балки .	12	14	14	16	18	20	20	24

