

2. Шварцбат Я. С., Никитин Г. С., Зуев И. Г. Влияние многоступенчатого режима деформации на сопротивление нержавеющей стали горячему формоизменению // Изв. АН СССР. Металлы. – 1978. – № 2. – С. 155 – 164.

УДК 69.05

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

П. П. Олейник, д. т. н., проф., В. И. Бродский, к. т. н., доц.

Московский государственный строительный университет (ГОУ ВПО МГСУ), г. Москва

Ключевые слова: организация работ, подготовительный период, инженерная подготовка, основной период, строительная площадка, систематизация, плотность, объем, инженерные сети

Необходимым условием планомерного развертывания строительно-монтажных работ является выполнение подготовительных работ в объеме, обеспечивающем осуществление строительства заданными темпами. В этой связи основная задача выбора эффективных решений организации работ подготовительного периода заключается в определении:

- структуры и объема работ, необходимого и достаточного для своевременного открытия фронта работ по возведению зданий и сооружений;
- структуры и объема работ, выполняемого в соответствии с основными строительно-монтажными работами.

Имеющиеся в настоящее время теоретические положения по выполнению подготовительных работ не дают однозначного решения вышеуказанной задачи. Более того, в теории организации строительного производства нет четкой методологии развития подготовительных работ во времени и пространстве, учитывающей всю совокупность влияющих факторов и разнообразие методов возведения объектов.

Основные положения по организации инженерной подготовки строительной площадки должны включать:

- опережающее возведение постоянных инженерных сетей и сооружений для обеспечения строительства водой, теплом, паром, сжатым воздухом и электроэнергией;
- опережающее устройство внеплощадочных и внутриплощадочных дорог для использования их в процессе строительства;
- опережающую прокладку инженерных сетей под транспортными коммуникациями, монтажными и складскими площадками;
- совмещенную прокладку инженерных сетей с возведением подземных частей зданий и сооружений;
- совмещенную прокладку различных видов инженерных сетей вне зон строительства объектов и под монтажными и складскими площадками;
- организацию производственных и бытовых условий на строительной площадке за счет возведения мобильных комплексов из инвентарных зданий, строительства в подготовительном периоде постоянных зданий и использования для нужд строительства существующих зданий.

Эти положения достаточно полно реализуются при условии расчленения территории строительной площадки на однородные участки по функциональным признакам производства работ. Такие однородные участки систематизированы в десять групп (табл. 1).

Таблица 1

Систематизация однородных участков по функциональным признакам

Номер группы	Функциональные признаки
I	Территория, участки строительной площадки, подлежащие расчистке со сносом зданий
II	Территория, участки строительной площадки, подлежащие планировке с обеспечением стоков вод
III	Участки строительной площадки, предназначенные для размещения мобильных (инвентарных) зданий и их комплексов

IV	Участки с коммуникациями, обеспечивающими нужды строительной площадки в энергоресурсах (водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение и др.)
V	Участки с транспортными путями (автомобильные, железные дороги), используемыми в процессе строительства, и участки с коммуникациями, трассируемыми под ними
VI	Участки с коммуникациями в пределах площадок складирования, сборки и укрупнения конструкций и оборудования
VII	Участки с коммуникациями в пределах монтажных зон строительства зданий и сооружений
VIII	Участки для опережающего строительства зданий и сооружений, используемых для нужд строительства
IX	Участки с коммуникациями и фундаментами зданий и сооружений с совмещенными земляными выемками
X	Участки с коммуникациями вне монтажных зон строительства зданий и сооружений

Совмещение в плане элементов подготовительного периода – инженерных сетей и транспортных коммуникаций, фундаментов эстакад, монтажных площадок и других сооружений и анализ поперечных и продольных разрезов, выполненных по совмещенным планам в наиболее насыщенных сетями и сооружениями участках, показывает, что сроки и продолжительность выполнения работ по группам существенно влияют на темпы и конечные технико-экономические показатели строительства. При этом необходимо учитывать следующее:

- работы по группам I – VIII (обозначим объем этих работ через V_{Π}') являются определяющими для открытия фронта основных строительного-монтажных работ и должны в полном объеме выполняться до начала возведения объекта;

- работы по группе IX (V_{Π}'') должны выполняться одновременно с устройством фундаментов (подземных частей) зданий и сооружений;

- работы по группе X (V_{Π}''') не сдерживают открытия фронта основных строительного-монтажных работ.

Таким образом, объем подготовительных работ для каждого рассматриваемого объекта может быть представлен как:

$$V_{\Pi} = V_{\Pi}' + V_{\Pi}'' + V_{\Pi}''' \quad (1)$$

где V_{Π} – объем подготовительных работ (тыс. руб.; чел.-дн.).

Число однородных участков и объем работ по ним зависят от плотности застройки объекта, синтезирующей всю совокупность влияющих факторов: размеры и площадь территории; наличие производственных, транспортных и инженерных связей; кооперирование основных и вспомогательных производств; состав пусковых комплексов и очередей. В то же время плотность застройки существенно колеблется даже в пределах одной отрасли промышленности. Например, предприятия горнохимической промышленности имеют плотность застройки 28 %, а производство синтетических волокон – 50 %. Для объектов легкой промышленности плотность застройки составляет 21 – 61 %, транспортного строительства – 13 – 65 % и т. д.

Введем коэффициент плотности застройки как отношение:

$$p = \frac{F}{S} \quad (2)$$

где: F – площадь застройки;

S – площадь предприятия в пределах огражденной зоны.

Тогда выражение (1) может быть определено в виде функции от плотности застройки:

$$V_{\Pi}(p) = V_{\Pi}'(p) + V_{\Pi}''(p) + V_{\Pi}'''(p) \quad (3)$$

Но, с другой стороны, объем подготовительных работ может быть выражен и через объемы

работ, выполняемые до начала возведения объекта $V_{\Pi}^C(p)$, т. е.:

$$V_{\Pi}(p) = V_{\Pi}^D(p) + V_{\Pi}^C(p) \quad (4)$$

Как отмечалось ранее, до начала возведения объекта полностью выполняется объем работ $V_{\Pi}^I(p)$, а в совмещении с основными строительно-монтажными работами – объем работ $V_{\Pi}^{II}(p)$. Что же касается объема работ $V_{\Pi}^{III}(p)$, то при плотности застройки предприятия, стремящейся к нулю $p \rightarrow 0$, число участков вне монтажных зон строительства зданий и сооружений занимает значительную часть территории строительной площадки, и объем работ на этих участках стремится к $V_{\Pi}^{III}(p)$. В то же время при повышении плотности застройки $p \rightarrow 1$ число таких участков сокращается и теоретически их объем равен нулю при $p = 1$. Значит, при изменении коэффициента плотности застройки от 0 до 1 происходит «переливание» объема V_{Π}^{III} в объемы V_{Π}^I и V_{Π}^{II} . А так как для каждого конкретного объекта все части объема подготовительных работ являются постоянными $V_{\Pi}^I, V_{\Pi}^{II}, V_{\Pi}^{III} \rightarrow \text{const}$, то закономерность изменения структуры и объема работ подготовительного периода представляется как функция плотности застройки:

$$V_{\Pi}^{III}(p) = V_{\Pi}^{III,D}(p) + V_{\Pi}^{III,C}(p), \quad (5)$$

где: $V_{\Pi}^{III,D}(p)$ – объем подготовительных работ по группам X, выполняемый до начала основных строительно-монтажных работ;

$V_{\Pi}^{III,C}(p)$ – объем подготовительных работ по группе X, выполняемый в совмещении с основными строительно-монтажными работами (СМР).

Это положение имеет принципиальное значение и позволяет все многообразие вариантов организационных решений по выполнению подготовительных работ свести к одной схеме (рис. 1).

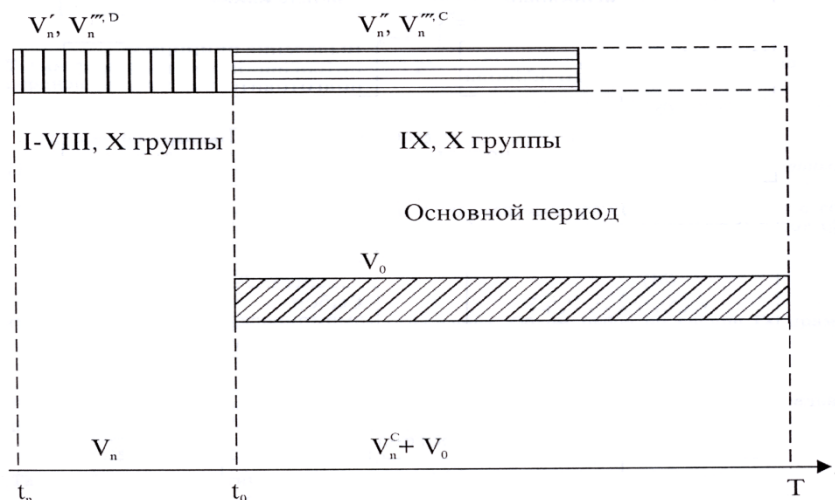


Рис. 1. Принципиальная схема интенсивного выполнения подготовительных работ

Таким образом, в расчетах необходимо использовать общий вид формул для определения структуры и объема подготовительных работ, выполняемых до начала возведения объекта:

$$V_{\Pi}^D(p) = V_{\Pi}^I + V_{\Pi}^{III,D}(p) \quad (6)$$

в совмещении с СМР:

$$V_{\Pi}^C(p) = V_{\Pi}^{II} + V_{\Pi}^{III,C}(p) \quad (7)$$

Анализ статистических данных и проведенные расчеты показали, что при условии:

- $p \leq p_0$ – имеются как подготовительные работы, выполняемые до начала возведения объекта, так и подготовительные работы, выполняемые в совмещении с основными строительно-монтажными работами;

- $p > p_0$ – имеются только подготовительные работы, выполняемые до начала возведения объекта, т. е. $V_{\Pi}^{III,C}(p) = 0$.

В результате моделирования распределения объемов работ было установлено, что $p_0 = 0,71$ (рис. 2).

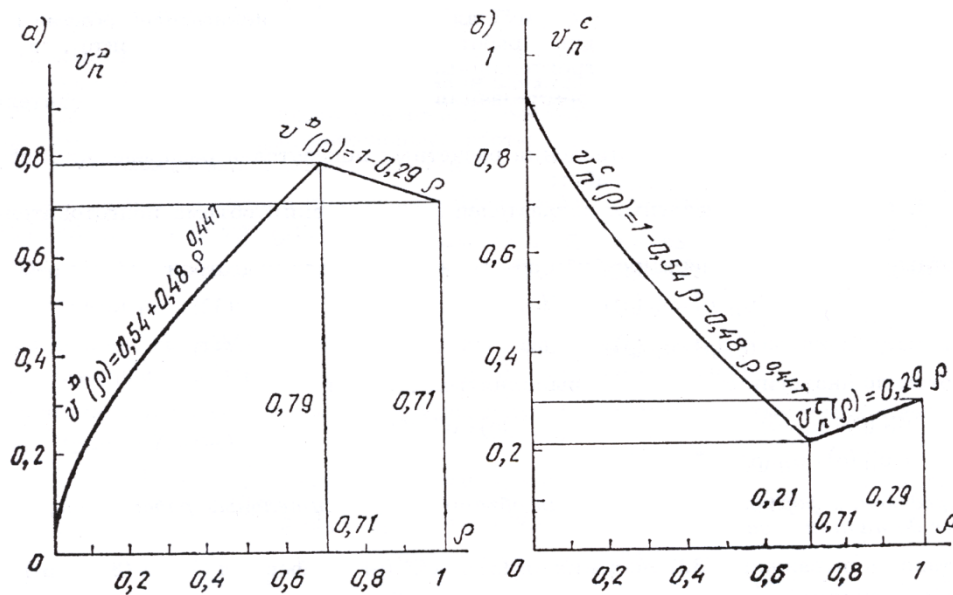


Рис. 2. Зависимость распределения объема подготовительных работ, выполняемых: а – до начала возведения объекта; б – в совмещении с основными СМР

Расчетные формулы $V_{II}^D(p)$ и $V_{II}^C(p)$ сведены в таблицу 2.

В таблице схема 1 включает изменения $V_{II}^D(p)$ по криволинейному закону на промежутке $[0; 0,71]$ от $V_{II}^D(0) = 0$ до $V_{II}^D(0,71) = 0,79$.

Таблица 2

Сводная таблица расчетных схем нормирования объема выполняемых подготовительных работ

Расчетная схема	Коэффициент плотности застройки	Объем подготовительных работ, выполняемых:	
		до начала возведения объекта, $v_{II}^D(p)$	в совмещении с основными СМР, $v_{II}^C(p)$
1	$p \leq 0,71$	$(0,54 p - 0,48 p^{0,447})V_{II}$	$(1 - 0,54 p - 0,48 p^{0,447})V_{II}$
2	$p > 0,71$	$(1 - 0,29)V_{II}$	$0,29 p V_{II}$

Схема 2 представляется линейным законом изменения $v_{II}^D(p)$ на промежутке $(0,71; 1,0)$ от $v_{II}^D(p > 0,71) < 0,79$ до $v_{II}^D(1,0) = 0,71$.

Параметры $v_{II}^I, v_{II}^II, v_{II}^III$ являются долями объема V_{II} , т. е.:

$$\begin{aligned} V_{II}^I &= v_{II}^I \cdot V_{II}, \\ V_{II}^II &= v_{II}^II \cdot V_{II}, \\ V_{II}^III &= v_{II}^III \cdot V_{II}, \\ v_{II}^I + v_{II}^II + v_{II}^III &= 1. \end{aligned}$$

Для случая распределения объема подготовительных работ, выполняемых в совмещении с основными строительными-монтажными работами, имеет место зеркальное отражение функции $v_{II}^D(p)$ с последующим сдвигом на величину $\Delta = +1$, т. е. при схеме 1 функция $v_{II}^C(p)$ изменяется по криволинейному закону на промежутке $[0; 0,71]$ от $v_{II}^C(0) = 1$ до $v_{II}^C(0,71) = 0,21$; при схеме 2 функция $v_{II}^C(p)$ имеет линейный характер на промежутке $(0,71; 1,0)$ от

$v_{II}^C(p > 0,71) > 0,21$ до $v_{II}^C(p = 1,0) = 0,29$.

Значения функций v_{II}^I , v_{II}^{II} , v_{II}^{III} , $v_{II}^{III,D}$, $v_{II}^{III,C}$, v_{II}^D , v_{II}^C в зависимости от изменения плотности застройки p с шагом $\Delta p = 0,05$ даны в таблице 3 и представляют собой соответствующие доли объема подготовительных работ. При этом

$$V_{II} + V_{II}^{II} + V_{II}^{III} = 1$$

Таблица 3

Функции распределения объемов подготовительных работ

p	$v_{II}^I(p)$	$v_{II}^{II}(p)$	$v_{II}^{III}(p)$	$v_{II}^{III,D}(p)$	$v_{II}^{III,C}(p)$	$v_{II}^D(p)$	$v_{II}^C(p)$
1	2	3	4	5	6	7	8
0,05	0,19	0,02	0,79	-0,03	0,82	0,16	0,84
0,10	0,26	0,03	0,71	-0,02	0,73	0,23	0,77
0,15	0,31	0,04	0,65	-0,02	0,67	0,29	0,71
0,20	0,35	0,06	0,59	0,00	0,59	0,35	0,65
0,25	0,38	0,07	0,55	0,02	0,53	0,40	0,60
0,30	0,41	0,09	0,50	0,03	0,47	0,44	0,56
0,35	0,45	0,10	0,45	0,04	0,41	0,49	0,51
0,40	0,47	0,12	0,41	0,07	0,34	0,54	0,46
0,45	0,50	0,13	0,37	0,08	0,29	0,58	0,42
0,50	0,52	0,15	0,33	0,10	0,23	0,62	0,38
0,55	0,55	0,16	0,29	0,12	0,17	0,67	0,33
0,60	0,57	0,17	0,26	0,14	0,12	0,70	0,30
0,65	0,58	0,19	0,23	0,16	0,07	0,74	0,26
0,70	0,60	0,20	0,20	0,18	0,02	0,79	0,21
0,75	0,63	0,22	0,15	0,15	0,00	0,78	0,22
0,80	0,65	0,23	0,12	0,12	0,00	0,77	0,23
0,85	0,66	0,25	0,08	0,09	0,00	0,75	0,25
0,90	0,68	0,26	0,06	0,06	0,00	0,74	0,26
0,95	0,70	0,28	0,02	0,02	0,00	0,72	0,28
1,00	0,71	0,29	0,00	0,00	0,00	0,71	0,29

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Олейник П. П. Организация строительства. Концептуальные основы. Модели и методы. Информационно-инженерные системы / П. П. Олейник. – М. : Профиздат, 2001. – 408 с.
2. Шепелев И. Г. Математические методы и модели управления в строительстве / И. Г. Шепелев. – М. : Высшая школа, 1980. – 214 с.
3. Харитонов В. А. Подземные здания и сооружения промышленного и гражданского назначения / В. А. Харитонов. – М. : АСВ, 2008. – 180 с.

УДК 621.357:539.3

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ДИСПЕРГИРОВАНИЕ УГЛЕГРАФИТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

В. Е. Ваганов, к. т. н., доц.

ФГБОУ «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Ключевые слова: нанографит, электрохимия, диспергирование

Для получения коллоидных дисперсий наноуглерода в качестве предшественников, как правило, используются углеродные материалы: терморасширенный графит, природный или высокоориентированный пиролитический графит, а также другие углеграфитовые материалы.