

УДК 624.19

С.А. Масленников

ОПЫТ СОКРАЩЕНИЯ СРОКОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЕРЕСАДОЧНОГО УЗЛА ст. ТРУБНАЯ – ЦВЕТНОЙ БУЛЬВАР ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Описан ход работ по строительству пересадочного узла и принятые меры по сокращению сроков строительства.

Ключевые слова: Московский метрополитен, ходок, подъёмные машины, породы кровли, анкеры, возведение фундаментов.

Семинар № 16

**S.A. Maslennikov
THE PRACTICE OF TERM
REDUCTION FOR CONSTRUCTION OF
TRANSFER JUNCTION BETWEEN
STATIONS "TRUBNAYA" AND
"TSVETNOY BULVAR" BY MEANS OF
CONSTRUCTION PROCESSES
OPTIMIZATION**

Progress report over transfer junction stations "Trubnaya" and "Tsvetnoy Bulvar" construction and assumed measures for terms reduction for construction are described.

Key words: The Moscow underground, the walker, hoist engines, breeds of a roof, anchors, erection of the bases

После принятия решения о сокращении сроков строительства ст. «Трубная» Люблинско – Дмитровской линии Московского метрополитена были произведены соответствующие изменения в сроках сдачи пересадки со ст. «Трубная» на ст. «Цветной Бульвар», включая, сооружаемые ООО СМУ-10 Метростроя, машинное помещение (здесь будет расположен эскалатор типа E25T, из 4-х машин), камеру лестничных спусков и ходки над путями.

К 10.04.2007 г. было полностью окончено сооружение основных конструкций (крепи) в машинном помещении. Ходок №3 был пройден со

стороны машинного помещения, начались работы по проходке в 1-м ходке. Всего ещё предстояло разработать 300 м³ грунта представленного известняком средней прочности, в основной части сечения и глинистым мергелем в шельге свода ходков (см. рис.). Проходка осложнялась запретом на ведение взрывных работ при подходе на расстояние менее 4-х метров к перегонному тоннелю.

Наиболее сложное положение складывалось с возведением внутренних конструкций в машинном помещении и проходкой трёх ходков над путями. Сдача собственно части помещения, где будут располагаться машины эскалаторов, по новым срокам, и по согласованию со специалистами из ЗАО «УСР Мосметростроя», выполняющих работы по возведению зонтов и отделки, была запланирована на 18 мая 2007 г. Сдача машинного помещения в полном проектом объёме под монтаж отделки – 10 июня 2007 г.

Наиболее ответственными процессами были возведение фундаментов и установка закладных деталей под подъёмные машины. Здесь допуски достигали -10 и ± 1 мм соответственно. Сходные по типу фундаменты в

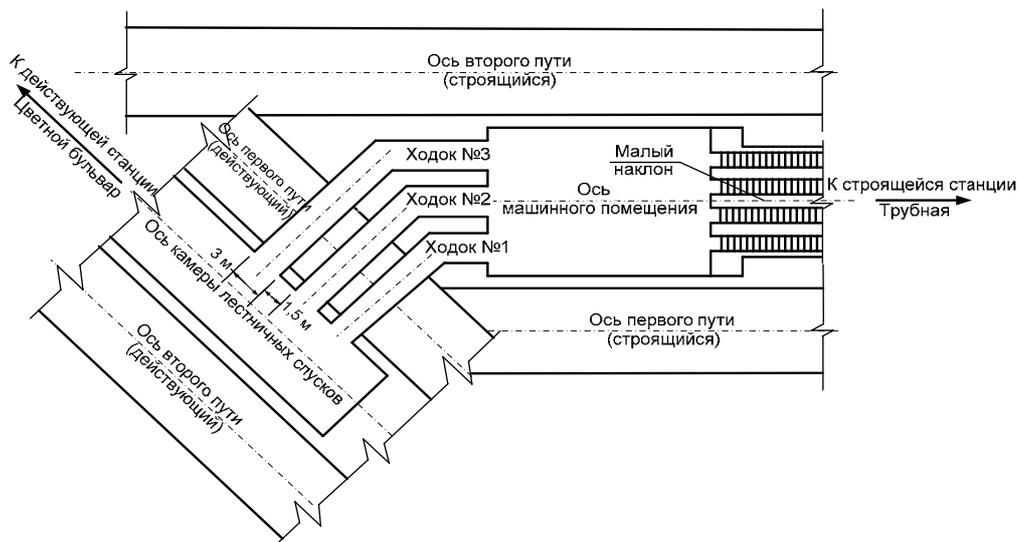


Рис. 1. Общее расположение ходков и помещений

вестибюле потребовали почти месяца напряжённой работы с многократными переделками. Поэтому подготовке к сооружению фундаментов было уделено особое внимание.

Анализ опыта возведения опалубки под фундаменты из досок доказал свою неэффективность. Велики затраты времени, сложно добиться высокого качества – гладкой поверхности, трудно оставлять внутренние фигурные полости. В связи с этим было принято решение использовать ламинированную фанеру толщиной 18 мм. При этом наибольшие опасения вызвала «устойчивость» фанеры, так при сооружении фундаментов на станции «Маяковская» в нескольких местах опалубку выдавило и, при высоте фундаментов до 1260 мм, отклонения от вертикали достигали 50 мм – результат отсутствия опыта работы с более податливым, чем доски, материалом.

Все подготовительные работы – разработка чертежей, заготовка деталей опалубки, арматуры и т. д. – были проведены заблаговременно.

После того как бетон в жёсткое основание уложили до уровня подошвы фундаментов, 16.04.2007 приступили к разметке. После раскладки коробов по внутренним углам установили по анкеру, короба сняли, ориентируясь на закрепленную, на анкерах, леску, связали арматурные каркасы, далее короба вновь установили, «надев» сверху. Такой приём существенно сократил время и облегчил работы по вязке арматуры. Особое внимание было уделено установке распорок и опорных брусьев.

Повышенное внимание к выполняемым работам, своевременное планирование и предварительная подготовка на уровне ИТР, а также творческий подход к выполнению на уровне рабочих позволил полностью окончить возведение фундаментов к 30.04.2007, в соответствии с требованиями допусков, без переделок и с минимальными трудовыми затратами.

Сдача пешеходных ходков в полном проектом объёме под монтаж отделки должна была быть осуществлена в следующие сроки:

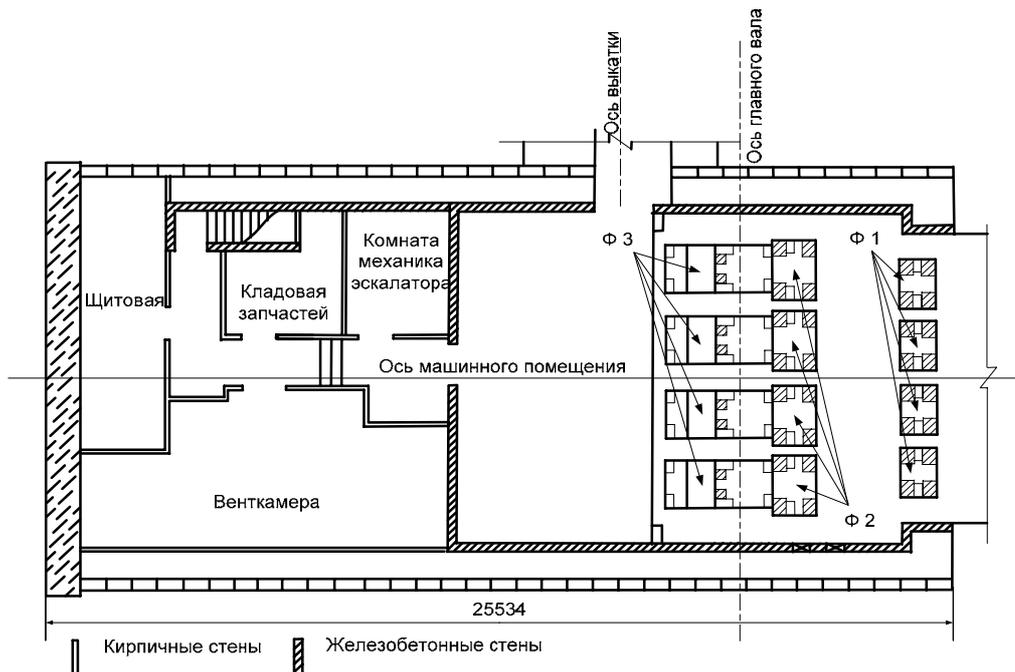


Рис. 2. Внутренние конструкции, план

Наименование процесса	Начало	Окончание	АПРЕЛЬ	МАЙ	ИЮНЬ
Машинное помещение			← 12 апреля		26 июня →
1 Укладка бетона до уровня фундаментов		15	—		
2 Возведение фундаментов	16	30	—		
3 Укладка бетона до проектной отметки	1 мая	5		—	
4 Возведение ж/б стен	6	13		—	
5 Возведение перекрытия	14	20		—	

Рис. 3. Сроки возведения внутренних конструкций в машинном помещении.

- ходок №1 – 15 июня 2007 г
- ходок №2 – 15 июля 2007 г
- ходок №3 – 15 июня 2007 г

Время, затраченное на проходку и крепление уже сооружённых частей ходков, показывало невозможность уложиться в указанные сроки, к тому же их возведение требовало транспортирования значительных объёмов породы (всего 360 м³), бе-

тона (200 м³), арматуры (11,1 т) значительной длины, листов теплоизоляции (120 м²) что осложняло и сдерживало работы в сопрягающихся выработках, через которые и осуществлялась доставка. Таким образом, сооружение ходков в минимальные сроки было непереносимым условием сдачи комплекса выработок пересадки в срок.

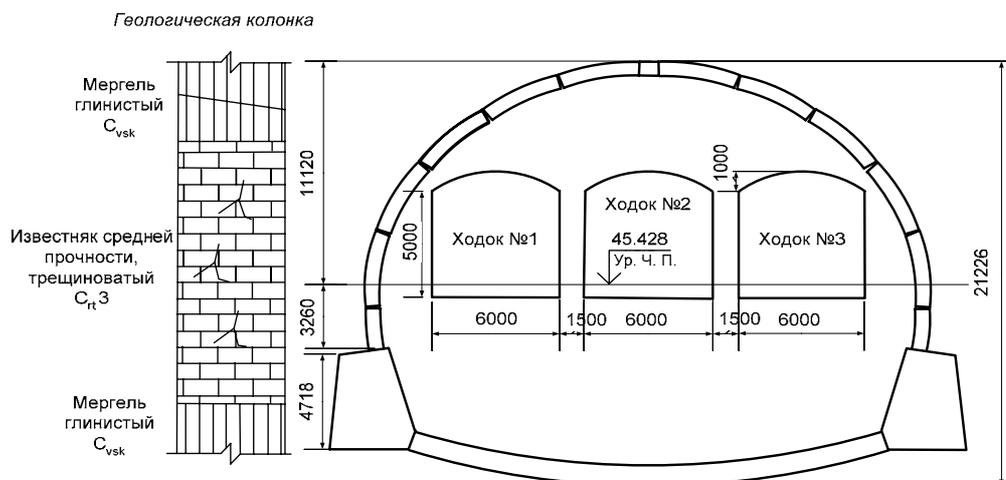


Рис. 4. Сечение ходков

25.04.07 на ст. «Трубная» было проведено совещание, посвящённое сокращению сроков сооружения ходков, на котором присутствовали: ген. директора СМУ-10 Бокучава Г.П., гл. инженер Шартава Г.В., гл. специалист Метрогипротранса Ермолаев С.Е., начальники 4-го и 5-го участков Парцвания Э. и Бакурадзе Н. Первоначально проектом предусматривалось последовательное ведение работ по проходке и креплению ходков, причём работы по проходке следующего ходка начинались не ранее набора прочностью бетона крепи предыдущего. Такой вариант существенно увеличивал сроки сдачи объекта. На совещании было рассмотрено четыре возможных варианта увеличения скорости проходки:

1. Сооружение всех трёх ходков вести одновременно. (Проходка ходка №2 на всё сечение одновременно с ведением работ по проходке ходков №1 и №3).

2. Разработка в нижней центральной части ходка №2 (здесь расположены наиболее крепкие породы – известняк) выработки небольшого сечения с креплением временной де-

ревянной крепью, одновременно с ведением работ по проходке ходков №1 и №3.

3. Частично совместить работы по проходке ходков №2 и №1, №3 (Начать проходку ходка №2 с момента начала крепления ходков №1 и №3).

4. Работы по проходке ходка №2 начать только после окончания бетонирования стен и сводов ходков №1 и №3.

После осмотра забоев, оценки на месте состояния пород кровли и почвы было принято решение о ведении работ по 4-му варианту. Это было обосновано тем, что в шельге свода находятся напластования мергеля и глин, быстро теряющих устойчивость под воздействием воды. Обнажение пролёта шириной 13,5 м., и поддержание его (на временной крепи из незамкнутых рам, опирающихся на чугунные тубинги обделки перегонного тоннеля) в таких условиях было опасным. В сложившейся ситуации наиболее рациональным оказался следующий выход. Основные силы бросить на разрушение, выдачу породы и возведение временной крепи со стороны

Наименование процесса	Начало	Окончание	АПРЕЛЬ	МАЙ	ИЮНЬ
Проходка ходков №1, №2, №3			← 12 апреля		26 июня →
1 Проходка штольни №3 со стороны машинного помещения		14	—		
2 Проходка штольни №3 со стороны камеры лестничных спусков	12	24	—————		
3 Монтаж крепи (арматуры, металоизоляции, укладка бетона)	25 апреля	12 мая		—————	
4 Первичное и контрольное нагнетание	13	2		—————	
5 Демонтаж тюбингов, возведен. плиты и стен	2	15 июня		—————	—————
6 Проходка штольни №1 со стороны машинного	14	20	—————		
7 Проходка штольни №1 со стороны камеры лестничных спусков	16	27	—————		
8 Монтаж крепи (арматуры, металоизоляции, укладка бетона)	28 апреля	14 мая		—————	
9 Первичное и контрольное нагнетание	15	21		—————	
10 Демонтаж тюбингов, возведен. плиты и стен	22 мая	15 июня		—————	—————
11 Проходка штольни №2 со стороны машинного помещения	15	25		—————	
12 Проходка штольни №2 со стороны машинного помещения	17	27		—————	
13 Монтаж крепи (арматуры, металоизоляции, укладка бетона)	28 июня	14 июля		—————	—————
14 Первичное и контрольное нагнетание	15	21			—————
15 Демонтаж тюбингов, возведен. плиты и стен	22	15 июля			—————

Рис. 5. Сроки строительства пешеходных ходков над путями

машинного помещения. Для устройства металоизоляции, а это ответственный, трудоёмкий и длительный процесс, привлечь, в качестве субподрядчика, специализированную организацию. Освободившихся рабочих задействовать в трудоёмком процессе по возведению внутренних ж/б конструкций. Также привлечь специализированную субподрядную организацию «Строй – Альянс» для возведения армокирпичных перегородок и выполнению работ по отделке, как вспомогательных помещений, так и собственно машинной части помещения.

На ИТР 4-го и 5-го участков была возложена задача изучив имеющийся опыт разработать меры по оптимизации процесса строительства. Для со-

крашения сроков проходки был произведён тщательный анализ затрат времени на выполнение проходческих операций, выполнены замеры продолжительности основных процессов, проанализированы причины (технические, технологические и организационные) простоев. После анализа собранной информации были сделаны следующие выводы:

1. Причины наиболее частых и продолжительных простоев – организационные (отсутствие «порожняка», неравномерность распределения рабочих и соответствующая неравномерность ведения работ, несвоевременная доставка средств и материалов).

2. Несколько меньшее значение имели технические причины - потери времени от неполадок используемого

оборудования (отказы отбойных молотков, неполадки погрузочной машины ППМ-1, бетононасоса и т. д.)

3. Наименьшее влияние на скорость проходки оказывали недостатки технологии. И всё же несколько увеличить скорость оказалось возможно за счёт изменения паспорта крепления и параметров проходки.

Результаты анализа сделанных выводов позволили сформулировать и внедрить ряд мер по увеличению скорости и улучшению качества проходческих работ:

1. На период проходки ходков выделены горный мастер, машинист электровоза и два горнорабочих для обеспечения приоритетного снабжения забоя порожняком и своевременной доставки грузов.

2. Созданы отдельные забойные бригады материально заинтересованные в скорости проходки.

3. Заготовлены необходимые запасные части и создан запас расходных материалов.

4. Изменена конструкция временной крепи. Из замкнутых рам, выполненных из двутавра №20 в ходках №1 и №3, исключили лежень, сильно затруднявший погрузку породы и увеличивавший долю тяжёлого ручного труда, а стойки стали крепить к породным стенкам анкерами.

5. Была закуплена партия отбойных молотков.

После окончания ведения работ в 3-м ходке, со стороны машинного помещения, и начала работ в ходке №1, был произведён пересчёт планируемых сроков проходки, с учётом эффекта от произведенных улучшений. В результате был сделан вывод: принятые меры позволили значительно сократить срок сооружения ходков, но, не смотря на, это планируемые сроки выдерживаются не в полной мере.

Выполнение перечисленных мер позволило вести строительство с незначительными, допустимыми отклонениями от проектных сроков. **ТИАБ**

Коротко об авторе

Масленников С.А. – аспирант кафедры «Подземное, промышленное, гражданское строительство и строительные материалы» Шахтинского института Южно-Российского государственного технического университета, г. Шахты, maslennikovsa@mail.ru

