

МЕТРОСТРОЙ

676

**МЕТРОВ ТОННЕЛЯ
ЗА МЕСЯЦ**

3

1976

С ВЫСОКОЙ НАГРАДОЙ РОДИНЫ, ТОВАРИЩИ МЕТРОСТРОЕВЦЫ!

УКАЗ

Президиума Верховного Совета СССР

О ПРИСВОЕНИИ ЗВАНИЯ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА РАБОТНИКАМ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

За большой вклад в развитие метростроения, внедрение прогрессивной технологии сооружения тоннелей и выполнение заданий по строительству и вводу в эксплуатацию новых линий Ждановско-Краснопресненского диаметра Московского метрополитена имени В. И. Ленина присвоить звание **Героя Социалистического Труда** с вручением ордена **Ленина** и золотой медали «Сerp и Молот»:

Кошелеву Юрию Анатольевичу — начальнику управления строительства Московского метрополитена.

Суханову Александру Сергеевичу — бригадиру проходчиков строительно-монтажного управления № 8.

Председатель Президиума Верховного Совета СССР
Н. ПОДГОРНЫЙ.

Секретарь Президиума Верховного Совета СССР
М. ГЕОРГАДЗЕ.

Москва, Кремль. 30 апреля 1976 г.



За успехи, достигнутые при строительстве новых линий Ждановско-Краснопресненского диаметра Московского метрополитена имени В. И. Ленина, Президиум Верховного Совета СССР Указом от 30 апреля 1976 года наградил орденами и медалями СССР наиболее отличившихся участников строительства.

Орденом Ленина награжден бригадир комплексной бригады строительно-монтажного управления № 6 Мосметростроя И. И. Шепелев, орденом Октябрьской Революции награждены главный инженер Мосметростроя П. А. Васюков, монтажник строительно-монтажного управления № 4 Мосметростроя Л. И. Доминский, бригадир проходчиков тоннельного отряда № 6 Мосметростроя Я. С. Латин и начальник института «Метрогипротранс» А. С. Луговцов.

Орденом Трудового Красного Знамени награждено 36 человек, орденом «Знак Почета» — 48, орденом Трудовой славы III степени — 47, медалью «За трудовую доблесть» — 48 и медалью «За трудовое отличие» — 64 человека.

НАРАЩИВАТЬ ПРОХОДЧЕСКИЕ ТЕМПЫ

С. ВЛАСОВ, главный инженер Главтоннельметростроя

XXV СЪЕЗД Коммунистической партии Советского Союза принял грандиозную программу развития капитального строительства в нашей стране. Выполнение намеченных задач в этой области во многом будет зависеть от эффективности капитальных вложений, улучшения качества и снижения стоимости строительства, максимального использования резервов, ускорения ввода в действие и сокращения сроков освоения новых производственных мощностей.

В X пятилетии Главтоннельметрострою предстоит выполнить большой объем работ по строительству тоннелей и метрополитенов: по сравнению с предыдущим он увеличится на 20—25%.

В Москве предусматривается построить 34,5 км линий метрополитена и ввести в эксплуатацию Рижский, Калининский и Серпуховский радиусы (в прошлой пятилетке введено 26,7 км). В больших объемах, чем прежде, будет продолжено строительство метрополитенов в Ленинграде, Киеве, Тбилиси, Баку и Харькове. Войдет в строй действующих седьмой метрополитен в Ташкенте. Начнется строительство метро в Минске и Горьком.

Почти вдвое увеличится объем работ по строительству горных транспортных, а также тоннелей различного назначения. На Байкало-Амурской железнодорожной магистрали будут строиться четыре тоннеля протяженностью 25 км, в том числе один, Северо-Муйский, длиной 15,3 км.

Общая протяженность строящихся горных тоннелей различного назначения в X пятилетии составит 50 км (в IX пятилетке сооружено 23 км).

В подземном строительстве одно из главных условий, обеспечивающих его эффективность — высокие скорости проходки, которые повышают темпы и производительность труда, улучшают качество работ, значительно способствуют своевременному вводу в действие метрополитенов и транспортных тоннелей.

Организациями Главтоннельметростроя накоплен немалый опыт проходки тоннелей с высокими скоростями. Так, Мосметростроем максимальные месячные скорости были достигнуты на IV очереди строительства метро — 150 пог. м (эректором) и на V очереди — 200,3 пог. м обычным щитом в крепких известняках. Рекордные скорости проходки тоннелей в Москве были осуществлены в песчаных грунтах: в 1963 г. на строительстве Ждановского радиуса — 400,15 пог. м в месяц и в 1967 г. при сооружении Замоскворецкого радиуса — 430,6 пог. м в месяц. В этих условиях были применены щиты с горизонтальными рассекающими площадками.

Создание ленинградскими метростроевцами механизированного щита для проходки тоннелей в плотных кембрийских глинах в сочетании с совершенствованием конструкций обделок позволило получить уже при сооружении II и III очередей метро устойчивые скорости проходки — 200 пог. м в месяц и достигнуть на строительстве Невско-Василеостровской линии рекордной цифры: 320 пог. м за 25 дней.

В 1960 г. на строительстве Киевского метрополитена с применением механизированного щита, созданного для проходки в мягких спондиловых глинах, сооружено 222,2 пог. м тоннеля в месяц. В 1975 г. киевляне, используя механизированный щит ЩМР-1, изготовленный Московским механическим заводом, добились рекордного месячного результата — 264 пог. м тоннеля с железобетонной обделкой, обжатой в породу.

В Харькове максимальная месячная скорость проходки перегона с применением обычного щита составила 200 пог. м, в Ташкенте — 150 пог. м (эректором).

Наибольшие скорости на строительстве горных транспортных тоннелей установлены при сооружении комплекса Чиркейской ГЭС — 133 и 167 пог. м в месяц, Расвумчорских тоннелей — 110 пог. м/месяц, Крольском и Каспийском — соответственно 90 и 81 пог. м/месяц, Гиндукушском — 95, Дарьяльском тоннеле — 91 пог. м/месяц и др.

Однако, как показывают данные, приводимые в таблицах, средние скорости проходки тоннелей продолжают оставаться низкими. Особенно это относится к строительству железнодорожных тоннелей и участков эректорной проходки метрополитенов.

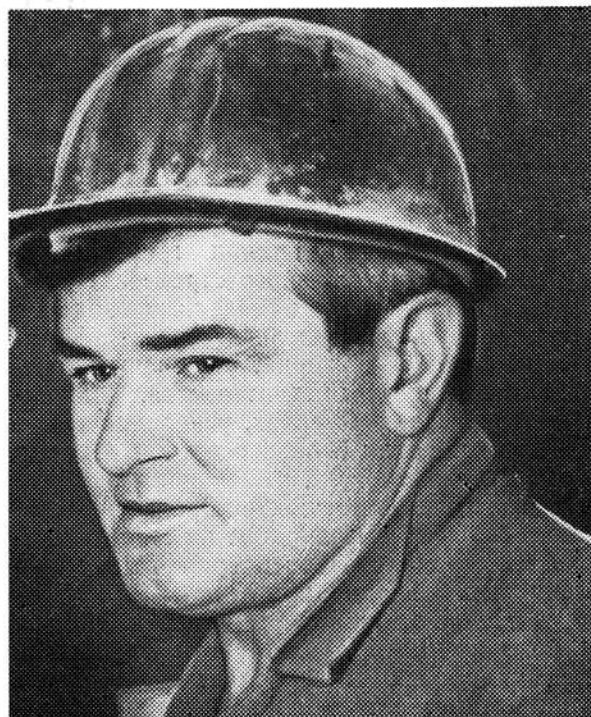
Вопросы значительного повышения скоростей проходки тоннелей обсуждались на расширенном заседании Научно-технического совета Минтростроя в августе 1975 г., утвердившего «Основные направления технического прогресса в метро- и тоннелестроении на 1976—1980 гг.», и на заседании коллегии Министерства 8 января 1976 г., рассмотревшей программу работ по совершенствованию строительства горных тоннелей.

Среди намеченных организационно-технических мер — широкое применение механизированных проходческих комплексов при сооружении тоннелей метрополитенов: КТ1-5,6 и ЩМР-1 с приспособлениями для сборки обжатых в породу обделок и ТЩБ-7 для возведения монолитно-прессованных обделок.

БРИГАДИРЫ РЕКОРДНЫХ СКОРОСТЕЙ



М. Тиханович



Д. Дорофеев

Стройки нашего Главка в X пятилетке получат 24 таких комплекса. Уже в 1976 г. на строительстве Калининского радиуса в Москве будет работать 4 механизированных щита ЩМР-1, в Ленинграде — 3 комплекса КТ1-5,6 и в Харькове один — ЩН-1С.

Скорости проходки перегонных тоннелей метрополитенов по организациям Главтоннельмостроя за IX пятилетку

Строительство линии	Способ проходки	Скорость в месяц, пог. м	
		средняя	максимальная
Мосметрострой			
Краснопресненский радиус	щитовой	55,2	177
	мех. щит	80,5	128
Рижский радиус	мех. щит	68,3	91
ЖКД	эректорный	58,4	90
Ленметрострой			
Кировско-Выборгская линия	мех. щит	125	332
	эректорный	34,3	81
Московско-Петроградская линия	эректорный	57,8	100
Киевметрострой			
Красноармейско-Куреневская линия	мех. щит	166,5	264
	эректорный	48,5	95
Бактоннельстрой			
Первая очередь строительства	щитовой	50,2	110
Второй участок первой очереди	(щит, кессон)	32,7	71
Вторая очередь строительства	щитовой	68,5	100
Тбилтоннельстрой			
Участок "300 Аравинцев" — "Самгори"	эректорный	42	75
Линия "Вокзальная" — "Делиси"	эректорный	27,8	61
Ташметрострой			
Первый участок первой очереди	щитовой	73,3	113
	эректорный	71	152
Харьковметрострой			
Первый участок первой очереди	эректорный	66	100
	щитовой	80	200

В 1977 г. на строительство Серпуховского радиуса в Москве поступит 3 комплекса ТЩБ-7 для возведения монолитно-прессованной обделки.

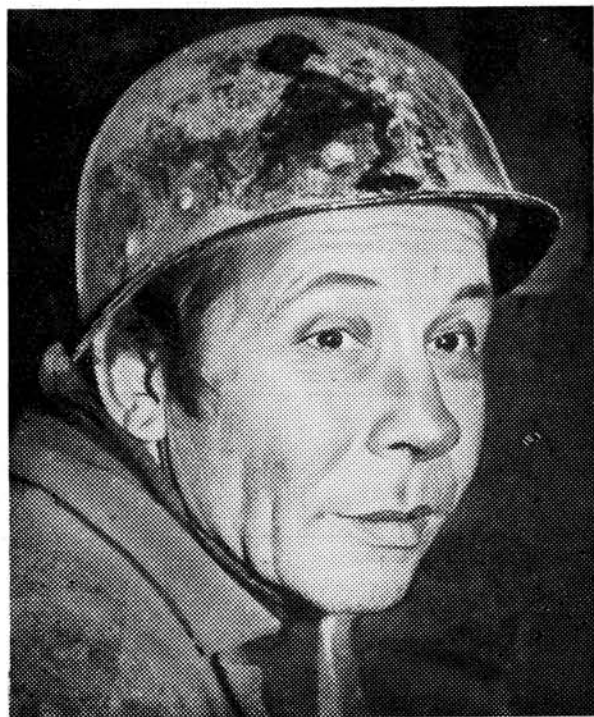
При сооружении горных тоннелей значительно расширится применение лучших образцов высокопроизводительного отечественного и зарубежного оборудования: тоннельных порталных буровых агрегатов ТБА1 и «Фурукава», самоходных буровых установок СБУ-2К и «Брокки», породопогрузочных машин ПНБ; саморазгружающихся вагонов грузоподъемностью 7 и 10 т — ВПК-7 и ВПК-10; самосвальных автопоездов МОАЗ-6401, автобетоносмесителей СБ-75 и СБ-78. Эта техника уже начала поступать на строительство Нагорного тоннеля на БАМе, Меградзорского и Иджеванского тоннелей в Армении, Мцхетского и других тоннелей в Грузии.

С 1977 г. будут применяться высокопроизводительные самоходные бетоноукладочные установки, позволяющие значительно повысить темпы возведения обделок из монолитного бетона.

Особое внимание будет уделено совершенствованию методов проведения буровзрывных работ — гладкого контурного взрывания и гидрозабойки шпуров. Расширится применение набрызг-бетона.

Безусловно, внедрение нового оборудования и конструкций, новых технологических процессов должно осуществляться на основе высокой организации труда на строительстве: своевременного и пол-

БРИГАДИРЫ РЕКОРДНЫХ СКОРОСТЕЙ



Б. Прудников



М. Егоров

ного выполнения комплекса подготовительных работ; бесперебойного обеспечения материалами, оборудованием, инструментом и запасными частями к ним; отсутствия простоев по различным причинам; организации работ по технологическим картам, методом бригадного подряда.

В настоящее время большое значение приобретает организация и проведение показательных скоростных проходок. Их цель — выявить, каких результатов можно достигнуть в конкретных геологических условиях, применяя новое высокопроизводительное оборудование, прогрессивные конструкции тоннельных обделок в сочетании с высокой организацией труда.

Большую инициативу в этом отношении проявил коллектив Ленметростроя. Выполняя повышенные социалистические обязательства, принятые в честь XXV съезда КПСС в январе-феврале этого года, он осуществил на строительстве Кировско-Выборгской линии метрополитена скоростную проходку механизированным щитом левого перегонного тоннеля на участке между станциями «Академическая» и «Гражданская» с обделкой тоннеля железобетонными блоками, разжатыми в породе.

С 20 января по 19 февраля, т. е. за тридцать один рабочий день сооружено 676 метров тоннеля. Максимальная скорость проходки в сутки составила 26,84 м, в смену — 10,39 м.

Установленный всесоюзный рекорд проходки перегонных тоннелей является также выдающимся достижением в мировой практике строительства метрополитенов.

На участке «Академическая» — «Гражданская» в январе было построено 464 пог. м, в феврале 590. При этом ценностная выработка на одного работника участка Тоннельного отряда № 3 Ленметростроя составила 10897 руб.

Такие высокие скорости проходки достигнуты в результате применения нового механизированного комплекса КТ1-5,6, прогрессивной конструкции обделки, обжимаемой на породе и позволяющей значительно сократить затраты труда на ее сборку, организации работ в забое по методу бригадного подряда.

Большое внимание было уделено обеспечению четкой работы транспорта в шахте и на поверхности, безаварийного функционирования шахтного подъема и бесперебойной доставки всех материалов.

Проведение скоростных проходок, таким образом, ставит следующие задачи: путем рациональной организации труда, индустриализации и комплексной механизации работ достигнуть максимально возможных скоростей сооружения тоннеля в рассматриваемых условиях (в два и более раза превышающих достигнутые);

выявить применительно к конкретным инженерно-геологическим условиям возможности определенного способа работ и используемого тоннельного оборудования;

значительно повысить средние скорости проходки;

стать школой распространения передового опыта.

При организации каждой скоростной проходки должны быть определены и отработаны технологические схемы сооружения тоннеля и конструкции обделки, выбрано и опробовано соответствующее оборудование, выполнена необходимая подготовка всего проходческого комплекса, обеспечено бесперебойное материально-техническое снабжение строительства. Особое внимание нужно обратить на цикличную организацию проходки, а весь комплекс работ следует проводить методом бригадного подряда.

Трудность и сложность задачи, стоящей перед организациями Главтоннельметростроя, по резкому повышению скоростей проходки тоннелей, заключается в том, что сделать это надо в кратчайшие сроки — ближайшие 2—3 года. Поэтому при всей ответственности подготовительных этапов на стройках, где запланирована скоростная проходка, они должны быть сведены к минимуму.

Уже в 1976—1977 гг. намечена организация скоростных проходок Нагорного тоннеля на БАМе и штольни восьмикилометрового Меградзорского тоннеля в Армении.

Эта работа будет проводиться управлениями Бамтоннельстрой и Армтоннельстрой совместно с Отделением тоннелей и метрополитенов ЦНИИСа, проектными организациями Ленметропроекта, Армгипротранса и Оргтрансстрой.

Разрабатывается программа проведения скоростных проходок тоннелей в Москве — на Калининском и Серпуховском радиусах, а также при сооружении горных транспортных тоннелей в Грузии.

25—27 февраля этого года в Ленинграде Главтоннельметростроем и Оргтрансстроем проведен се-

минар по обобщению и распространению опыта рекордной проходки перегонного тоннеля на строящемся участке Кировско-Выборгской линии. Представители тоннельных строек страны, проектировщики и ученые ознакомились с технологией и организацией скоростной проходки, изучили методы и приемы работ непосредственно на рабочих местах, заслушали доклады и сообщения. Участники семинара приняли решение, направленное на широкую организацию скоростных проходок при строительстве тоннелей и метрополитенов.

Предусматриваемые технические и организационные мероприятия позволят коренным образом улучшить производство работ, повысить производительность труда и обеспечить сооружение тоннелей с устойчивыми средними скоростями, значительно превышающими достигнутые в настоящее время.

Скорости проходки горных тоннелей в IX пятилетке

Строительства и тоннели	Способ проходки	Скорость проходки в месяц, пог. м	
		средняя	максимальная
Тоннельный отряд № 1 Строительный тоннель и водопровод Чиркейской ГЭС калотта нижний уступ Лысогорский тоннель Армтоннельстрой Меградзорский тоннель основной тоннель штольня Севанский тоннель калотта Харьковметрострой Инзорский тоннель Красноуфимский тоннель СМУ-11 Тоннели Большого Ставропольского канала	горный БВР	40	60
	уступной способ щитовой	90	175
	горный БВР на подный профиль	26	45
	БВР на подный профиль	16	36
	горный БВР уступной способ	36	42
	щитовой горный БВР	20	34
	уступной способ	14,5	22,5
	горный БВР	22	29
	Мех. щит со сборной обделкой	88	150
	Мех. щит с обделкой из пресбетона, зректорный	18	36
		65	98

Таблица трудовых затрат и выработки бригад, установивших рекорд проходки тоннеля строящейся Кировско-Выборгской линии метро в Ленинграде

Смена	Пройдено за месяц	Среднемесячная проходка	Отработано ч/дн					Трудовые затраты на 1 пог. м		Выработка на одного человека	
			проходчик + машинист щита	наolivровщик	всего по забойной группе	откатчики	всего по участку	забойная группа	общая	забойная группа	общая
по участку	676,54	7,27	829	400	1229	783	2012	1,82	2,98	0,55	0,337
смена Юстюженкова	172,7	7,51	217	100	317	160	477	1,84	2,7	0,545	0,362
смена Дорофеева	163,7	7,12	192	100	292	166	458	1,78	2,8	0,551	0,357
смена Божбова	167,84	7,30	206	100	306	262	568	1,82	3,38	0,65	0,298
смена Тихановича	172,3	7,18	214	100	314	195	509	1,82	2,98	0,546	0,34
смена Медведева											
смена Прудникова											
смена Харепнова											
бригада Егорова											

МИРОВОЙ РЕКОРД — ОБЩЕЕ ДОСТОЯНИЕ МЕТРОСТРОИТЕЛЕЙ

Е. РЕЗНИЧЕНКО

ПУБЛИКУЯ в настоящем номере материалы встречи за «круглым столом» и прошедшего семинара, посвященные опыту проведенной показательной скоростной проходки на участке продлеваемой Кировско-Выборгской линии в Ленинграде, редакция полагает, что они не только интересны и поучительны с точки зрения прогрессивной организации труда, но представляют как бы одну из замечательных моделей технического мастерства рабочих, инженеров и техников, установивших мировой рекорд по классу сооружения тоннелей метрополитенов.

Не первый раз ленинградские метростроители выступают с творческой новаторской инициативой. Их технические новшества последних лет вышли далеко за пределы стройки.

В чем же секрет последнего выдающегося достижения ленинградцев?

Прежде всего, руководство Управления Ленметростроя, партийный комитет, коллектив Тоннельного отряда № 3 ведут кропотливую организаторскую работу, мобилизуя строителей на освоение новой техники, прогрессивных методов труда, повышение его производительности. Организация работ на участке показательной скоростной проходки вообрала в себя все лучшее, что было сделано коллективом Ленмет-

ростроя на протяжении многих предыдущих лет. Одним из главных условий наращивания проходческих темпов было внедрение такой научной организации труда, которая позволила наилучшим образом соединить технику и человека в едином производственном процессе. Строители максимально уплотнили рабочие минуты, как бы «спрессовали» во времени каждую производственную операцию, начиная от разработки забоя и кончая вывозкой породы с эстакады. Весь производственный цикл осуществлялся ритмично и строго по графику.

Выполняя работу по подрядно-му хозрасчетному договору, рабочие с большой ответственностью подходили к решению своих задач, глубже выявляли резервы и сумели выполнить встречное социалистическое обязательство, соорудив накануне открытия XXV съезда партии 676 метров (вместо 500) за 31 день. В результате социалистического соревнования всех звеньев шахты, принявшего массовый характер, сделан новый шаг в развитии техники метростроения, повышения темпов его строительства.

Нельзя не вспомнить, что на строительстве 1 очереди Московского метрополитена, когда на шахте № 12 осваивались первые проходческие щиты (английский

и советский), когда еще не мечтали о механизированных проходческих комплексах, бригады соревновались за одно кольцо в сутки, щит продвигался на ширину одного блока — 0,75 м. Первые 460 м были пройдены английским щитом за 213 рабочих дней, что составило 2,16 м в сутки. Первым советским щитом было пройдено 428 м за 181 день или в среднем 2,37 м в сутки. Правда, проходка велась в сложных гидрогеологических условиях.

Достижения, которых добились сегодня проходческие бригады Ленметростроя, показались бы тогда возможно фантастическими. А сегодня речь о том, что и достигнутое не предел, есть резервы для получения еще более высокой производительности. Так шагнула вперед техника отечественного метростроения.

Мировой рекорд сооружения тоннелей по праву стал одним из важных событий в жизни метростроевцев и тоннелестроителей. Сейчас важно, чтобы опыт ленинградцев был изучен и использован на всех стройках метро и тоннелей.

«Передовики коммунистического труда, — говорил Л. И. Брежнев, — это наша гвардия мирного времени, золотой фонд советского народа. Опираясь на их опыт, изучая его, распространяя в массах, партия ускоряет движение страны по пути к коммунизму».

ИСТОКИ РЕКОРДА

КАК ГОТОВИЛАСЬ СКОРОСТНАЯ ПРОХОДКА

Г. ФЕДОРОВ, главный инженер Ленметростроя

ОРГАНИЗАЦИЯ показательных участков, рекордные достижения проходки на тех или иных объектах не только позволяют сосредоточить усилия коллектива на решении актуальной задачи — ускорении сооружения объекта, но одновременно дают возможность составить представление как о техническом уровне, так и возможных резервах роста производительности труда на строительстве в целом.

В социалистическое обязательство коллектива Ленметростроя на 1976 г. был включен пункт: «В честь открытия XXV съезда КПСС добиться скоростной проходки на участке между станциями «Академическая» — «Гражданская» Кировско-Выборгской линии в январе — феврале 1976 г.».

Это обязательство выполнено. Коллектив Тоннельного отряда № 3 обеспечил за 31 рабочий день проходку 676 пог. м перегонного тоннеля в железобетонной обделке, обжатой на породу, с узлом разжатия в лотке.

Это достижение, конечно, родилось не на пустом месте. Оно возникло в результате систематического совершенствования техники метростроения, проводимого на Ленметрострое вот уже в течение почти тридцати лет. Совершенствовались проходческие щиты и горные комплексы, с одной стороны, и обделки перегонных тоннелей — с другой.

Работа в этих двух направлениях проводилась Ленметростроем в тесном творческом сотрудничестве с Ленметропроектом, ЦНИИСом и научно-исследовательскими организациями. Рассмотрим вкратце последовательные этапы технического развития,

позволившие коллективу Ленметростроя добиться высоких показателей скоростной проходки перегонных тоннелей.

I ЭТАП. От обычных щитов к механизированным. Обделка — чугунные тубинги (1946—1955 гг.)

На этом этапе освоена проходка тоннелей обычными щитами. Улучшены существующие и разработаны новые конструкции щитов и полущитов. В известной мере были механизированы процессы погрузки и откатки породы, а также монтажа сборной обделки. Выемка породы и временное крепление оставались еще немеханизированными и весьма трудоемкими операциями.

Поиски новых путей резкого повышения темпов сооружения метрополитена привели к созданию в 1949 г. механизированного щита для проходки тоннелей диаметром 5,5 м в устойчивых породах средней крепости (с временным сопротивлением сжатию в пределах 50—250 кг/см²). Это коренным образом изменило технологию строительства перегонных тоннелей.

В 1956 г. на показательном строительстве II участка Кировско-Выборгской линии при новой организации была достигнута устойчивая скорость: 200 пог. м в месяц или 8 пог. м в сутки при двухсменной работе.

Применение механизированных щитов позволило повысить скорости строительства в 2—3 раза по сравнению с проходкой обычными щитами и уменьшить трудоемкость основных процессов втрое.

На этом этапе в качестве постоянной обделки тоннелей применялись чугунные тубинги. В результате проведенных натурных исследований и изучения свойств протерозойских глин было создано крепление из тубингов переменной жесткости. Это позволило уменьшить расход чугуна на 14% от веса всей обделки тоннелей.

II ЭТАП. Освоение и широкое внедрение обделки из железобетонных тубингов (1956—1960 гг.)

Серийное производство железобетонных тубингов для крепления перегонных тоннелей диаметром 5,5 и 6 м было организовано из высокопрочного жесткого бетона марки «600». Первоначально тубинги из железобетона делались подобными тубингам из чугуна — сохраняли их вес и размер, что давало возможность использовать имевшееся проходческое оборудование.

Принятые к серийному изготовлению тубинговые обделки имели в кольце 10 элементов, из которых 7 нормальных, 2 смежных и 1 замковый. Соединение колец между собой и тубингов в кольце осуществлялось с помощью болтов.

В целях оптимизации условий сооружения перегонных тоннелей с новым видом обделки — железобетонными тубингами — при помощи механизированных щитов в 1957 г. на участке левого тоннеля в направлении к «Площади Восстания» Кировско-Выборгской линии было организовано показательное строительство. Максимальная месячная скорость, достигнутая при этом, со-

ставила 172 пог. м, суточная — 10 и максимальная сменная равнялась — 4 м.

Необходимо отметить, что при сооружении тоннелей с обделкой из железобетонных тюбингов организация работ и технология, в основном, соответствовала технологии, отработанной на показательном участке 1956 г.: тюбинги сбалчивались, производилось первичное и контрольное нагнетание.

Внедрение железобетонных тюбингов позволило на 25% снизить стоимость трассы II участка по сравнению со стоимостью ее I участка.

Показательная проходка 1957 г. выявила необходимость повышения пропускной способности стволов.

В 1959 г. на участке «Электросила» — «Московские ворота» Московско-Петроградской линии впервые в практике отечественного метростроения Ленметрострой достиг рекордной скорости проходки перегона механизированным щитом с одновременной сборкой обделки из железобетонных тюбингов и устройством жесткого основания пути из бетонных блоков, равной 308 пог. м готового тоннеля в месяц. Максимальная суточная скорость составила 18, сменная — 7 пог. м. Эти показатели были достигнуты, главным образом, за счет общего улучшения горнопроходческих работ, эффективного использования механизмов и правильной организации труда в бригадах.

III ЭТАП. Основной тип обделки — «безмоментная» из железобетонных ребристых блоков (1960—1969 гг.)

В результате экспериментальных и проектно-конструкторских проработок в этот период был создан новый тип обделки, в которой, благодаря резкому уменьшению опорных площадок продольных ребер блока, удалось снизить величину эксцентриситетов и тем самым свести к минимуму величину изгибающих моментов в конструкции. Вследствие этого обделка получила название «безмоментной». Болтовые связи в продольных ребрах были заменены шпильками, объем бетона снижен на 26%, расход арматурной стали — на 63%. Стоимость обделки по сравнению с ранее применявшейся снижена на 23%.

Эти обделки в дальнейшем стали основным типом конструкции перегонных тоннелей и применялись вплоть до начала 70-х годов, когда были заменены обделкой, обжатой на породу.

С конструкцией из ребристых блоков («безмоментная» обделка) типа РБ-5НСК-4 за 25 дней июля 1964 г. сооружено 320 пог. м тоннеля на I участке Невско-Василеостровской линии между станциями «Гостиный Двор» и «Василеостровская». Максимальная суточная скорость равнялась 16, сменная — 5,2 пог. м. Хотя

тоннель располагался на затяжном уклоне 40‰ и в забое встречались прослойки песчаника, благодаря четкой организации работ и надлежащего содержания подъема были достигнуты высокие показатели.

IV ЭТАП.

Создание и освоение механизированного щита типа КТ-1-5,6, нового горного комплекса с механизированной рабочей площадкой и обделок, обжатых на породу (1970—1975 гг.)

Свыше 70% тоннелей сооружалось к этому времени механизированными щитами. Проведена частичная реконструкция и модернизация отдельных узлов щита Ленинградского типа, в зависимости от условий его работы.

Ленметростроем было составлено задание на проектирование более мощной модификации щита. Это задание легло в основу разработки и изготовления Ясиноватским заводом нового тоннельного комбайна КТ-1-5,6, включающего в себя механизированный щит, тюбингоукладчик и технологическое оборудование за ним. КТ-1-5,6 предназначен для проходки тоннелей диаметром 5,6 м в грунтах с коэффициентом крепости от 0,5 до 3 по шкале проф. Протодьяконова. Мощность главного привода щита комбайна увеличена до



За пультом управления механизированным щитом водитель А. Шарпанов (слева) и механик Ю. Московкин

Маркшейдер Т. Ефремова выверяет направление щита

200 квт. Кроме фрезерного режущего органа, щит оборудован и щелевым, работающим на принципе крупного скола породы. Эти конструктивные изменения обеспечивают работу комбайна в толще протерозойских глин на участках, где встречаются прослойки крепких песчаников.

Комбайн введен в работу на перегонном тоннеле длиной около 1700 м в марте 1973 г., прошел производственное опробование, во время которого максимальная скорость за смену составила 6,9 м. Ленинградские метростроители получили мощную и надежную машину для дальнейшей работы по наращиванию скоростей проходки. Следует указать, что скорость резания у КТ-1-5,6 почти в три раза выше, чем у прежней модели. Это резко уменьшает вероятность вывалов (да и сами вывалы, благодаря более сильной конструкции и мощности машины, ликвидируются быстрее).

Одновременно с созданием нового проходческого комбайна велась работа по внедрению новых более производительных горных комплексов Ленметропроектком была предложена конструкция горного комплекса с расположением машины на копре и с механизированными площадками. Комплекс оборудуется двумя клетями с противовесами, причем одна клеть — грузовая, другая — грузоподъемная.

Проведены исследования возможности применения для привода подъема двигателей, работающих на постоянном токе, что улучшило основные параметры и способствовало увеличению производительности подъема.

При изыскании путей повышения производительности труда Ленметростроем еще при разработке в 1964 г. «Плана совершенствования технологии и механизации труда на 1965—1970 гг.» было намечено начать внедрение обжатой на породу обделки перегонных тоннелей.

Составили несколько проектов конструкции обжатой обделки, из которых для установки на опытном участке отобрали два:

Тип I, разработанный Ленметропроектком, в качестве элементов обделки, обжатой в породу, пре-

дусматривал обычные, шириной 1 м, облегченные железобетонные тубинги РБ-5НСК-4. Разжатие колец делалось домкратами в зазорах, находящихся на горизонтальном диаметре кольца.

Тип II — Метрогипротранса основывался на применении колец из слабо армированных бетонных блоков марки «400», шириной 0,5 м. Разжатие — также на горизонтальном диаметре.

Работы на опытном участке длиной 400 м между станциями «Елизаровская» и «Ломоносовская» проводились с апреля по сентябрь 1970 г.

Скорость сооружения тоннелей с обделкой, обжатой в породу, из тубингов шириной 1 м, собираемой под защитой оболочки, в два раза превысила скорость проходки с обделкой из блоков шириной 0,5 м и составила около 15 пог. м в сутки.

По сравнению с применявшейся в то время обычной (не обжатой) обделкой типа РБ, внедрение новой конструкции дало возможность снизить стоимость сооружения тоннеля на 8,5% и сократить затраты труда на 18%.

Широкому внедрению обделок, обжатых на породу, в значительной мере способствовало наличие хорошо освоенной технологии изготовления тубингов РБ-5НСК-4 на заводе ЖБКиД Ленметростроя.

Первым объектом применения новой обделки был центральный канализационный коллектор (тоннель диаметром 5,5 м), сооружавшийся до острова Белый. Проходка велась при помощи механизированного щита Ленинградского типа с комплексом за ним.

Всего на этом объекте обделкой типа I закреплено 1777 пог. м.

В результате скоростной проходки достигнуты следующие показатели: максимальная скорость за месяц — 325 пог. м, за сутки — 24,5, в смену — 9,5 пог. м.

Методы работы СМУ № 13 на строительстве канализационного коллектора освоены и успешно применяются коллективами СМУ №№ 11, 15, 17 и Тоннельного отряда № 3 Ленметростроя. В дальнейшем работы по внедрению обжатой обделки были развернуты на IV участке Кировско-Выборг-

ской линии от ст. «Площадь Ленина» до ст. «Академическая».

Всего на этом участке обделкой, обжатой в породу, из блоков РБ-5НСКР-4а закреплено около 2700 пог. м тоннеля.

Поскольку, однако, этот тип обделки имеет два узла разжатия, требует для осуществления его применения домкратных винтов, которые остаются в конструкции, а тубинги готовятся из бетона высокой марки, велась изыскания более рационального типа обделки.

Исследования привели к созданию, а затем и широкому внедрению обделки из блоков типа 5,5 БНЛ-2. Кольцо этой обделки состоит из 10 элементов — 8 нормальных и 2 лотковых. Блоки гладкие, из бетона марки «400». Узел разжатия — между двумя лотковыми блоками. Связи только в продольных швах в виде шпилек (по две на шов).

Обделка была применена впервые в середине 1973 г. на IV участке Кировско-Выборгской линии в сочетании с новым проходческим комплексом. В течение последующих лет отработывалась технология ее сборки, налаживалось производство на заводе ЖБКиД. К концу 1975 г. смонтировано около 2750 колец.

У ЭТАП.

676 метров тоннеля в месяц (январь—февраль 1976 г.)

На рубеже X пятилетки Ленметрострой имел в своем арсенале мощный проходческий комплекс КТ-1-5,6, новый механизированный горный комплекс, эффективный вид обделки перегонных тоннелей из блоков с разжатием в лотке и главное — высококвалифицированные кадры, овладевшие передовой технологией проходки.

Все это создало базу для осуществления последней скоростной проходки между станциями «Академическая» и «Гражданская».

В соответствии с графиком, после подготовительных мероприятий проходка была начата 20 января и закончена 19 февраля. За это время вынута около 17 тыс. м³ породы и смонтирова-

но 1750 м³ блочной железобетонной обделки, обжатой в породу.

На проходке по методу бригадного подряда работало 4 звена в комплексной сквозной бригаде, состав — 37 человек.

По норме затраты труда на 1 кольцо составляют 17,63 чел. часа, заработная плата по расценке — 14,68 руб.

В среднем фактические трудозатраты на проходку 1 м и монтаж обделки составили 7,7 чел. часа или в 2,3 раза меньше нормативных.

Наименьшие трудозатраты — 7,02 чел. часа на 1 м — были в бригаде М. Тихановича (в 2,5 раза меньше нормы), наибольшие — в бригаде Д. Дорофеева —

8,15 чел. часа на 1 м (меньше нормы в 2,1 раза).

Среднее выполнение норм составило 229%.

Средняя заработная плата за смену по сдельным расценкам — 13,34 руб. Сметная стоимость работ — 741 тыс. руб. Выработка на одного рабочего — 10897 руб. Прибыль — 111 тыс. руб.

Все подразделения, принимавшие участие в обеспечении скоростной проходки, показали слаженную, четкую работу.

Так, КЭПРО вместе с работниками Тоннельного отряда проведен профилактический осмотр всех механизмов комплекса; в течение всей рекордной проходки в помощь ТО № 3 было выделено

звено специалистов в составе механика, электрика и гидравлика.

Кузнечно-механический завод обеспечил выпуск дополнительных форм для изготовления блоков обделки, а также перекрестный съезд и шпильки скрепления.

К началу проходки на заводе ЖБКиД имелся некоторый запас колец обделки, но он был недостаточен. Существующая бортоснастка давала возможность изготовления только 10 колец в сутки. В течение января, когда были поставлены дополнительные формы и поддоны, коллектив завода, усовершенствовав технологию, сумел производить по 1½ и даже по 2 съема и добился таким образом выпуска 20 колец в сутки. Потребность участка скоростной проходки в железобетонных изделиях была обеспечена.

Автотранспортная контора сумела организовать бесперебойное обслуживание шахты транспортом. Для этого был внедрен график со сдвижкой пересменок шоферов. За все время скоростной проходки не было ни одного случая простоя из-за отсутствия автотранспорта.

Большую трудовую доблесть продемонстрировал весь коллектив Тоннельного отряда № 3.

Показатели скоростных проходок Ленметростроя

Наименование участка	Год	Сооружение тоннели	Скорость проходки			Тип обделки
			в месяц	в сутки	в смену	
„Площадь Восстания* — Чернышевская*“	май 1956	202	202	11	5,45	Чугунные тубинги
Шахта 201 — „Площадь Восстания*“	июль 1957	172	172	10	4	Железобетонные тубинги с 5 ребрами
„Электросида* — „Московские ворота*“	1959	308	308	18	7	То же
„Гостинный двор* — „Василеостровская*“	июль 1964	320	320	16	5,2	Тубинги РБ-5НСК-4а
Шахта 43 — коллектор	декабрь 1971	349	349	24,4	9,5	Блоки с разжатием на диаметре РБ-5НСКР-4а
„Академическая* — „Гражданская*“	февраль 1976	676	676	26,8	10,4	Блоки с разжатием в лотке 5,5-БНЛ-2



Шахта № 218, где установлен выдающийся рекорд проходки

ПРОХОДКИ ШАГИ САЖЕНЬИ

СПУСТИТЬСЯ в шахту № 218 в середине смены оказалось не так-то просто. Ствол непрерывно пропускал противоположные потоки вагонеток: наверх — кембрий, вниз — порожняк, наверх — кембрий, вниз — порожняк. В последний день показательной скоростной проходки не время было сбавлять набранные темпы — до 1190 подъемов в сутки. Но вот, после двадцатиминутного ожидания, мы, наконец, в тоннеле, проложенном с доселе невиданной быстротой.

Гладкий железобетонный остов конструкции из впрессованных в породу тубингов 5,5-БНЛ-2 сходится где-то в перспективе в свечающуюся точку. До забоя свыше километра. Его отмерили «шаги саженьи» проходческих бригад — 25—27 колец обжатой обделки в сутки.

Через каждую сотню метров над головой красные вспышки обращений, напоминающих и нацеливающих, мобилизующих и вдохновляющих:

«Сменный маркшейдер, а все ли ты сделал сегодня, чтобы не сбить темп проходки?»

«Работники механической службы! Обеспечение бесперебойной работы механизмов — ваш вклад в достижение скоростной проходки — 500 пог. м тоннеля в месяц».

«Слесарь-монтажник! Уходишь отдыхать, а как будут работать механизмы следующую смену?»

«Без высокого качества нет высоких скоростей».

«Только стабильный темп обеспечит успех скоростной проходки».

«Спасибо за отличную работу!»

Администрация, партком, шахтком, комитет ВЛКСМ».

То и дело останавливаемся, пропуская электровагоны. Прогрохочат по направлению к рудвору вагонетки с породой, и уже через две минуты к забою устремляется состав с тубингами. Темп их оборачиваемости задает ясиноватский механизированный щит.

С транспортной ленты комбайна не сыпается — низвергается стремительным потоком темно-серый кусковатый кембрий. «Освоить» ежесуточный средний объем — 1200 тонн разрабатанной и выданной породы в сутки — может только строго выдержанная непрерывная цепочка автотранспорта, ступенчатый график выхода машин на линию. Бесперебойную работу щита обеспечивают на поверхности, по словам начальника АТК Константина Васильевича Пыжова, не «кадские водите-

ли», а четкий транспортный ритм, продуманная организация и высокая дисциплина.

И здесь, в забое, несмотря на рекордные темпы, никакого аврала, ажнотажа, штурмовщины. Деловитость и собранность.

Сменяя друг друга, в атмосфере острого трудового соперничества движутся к 676-метровой отметке проходческие бригады Д. Дорофеева, Б. Прудникова, М. Тихановича и М. Егорова. У них плотные результаты: коллективы работают в одном наряде. Наилучшие среднескоростные показатели у бригады Дорофеева — 7,5 м тоннеля в смену, «худшие» у Егорова — 7,2 м.

За девяносто три смены показательной проходки, — подытоживает начальник Тоннельного отряда № 3 Владимир Всеволодович Горышин, — «сорвались» (сделали меньше 6 метров в сутки) одиннадцать раз. Напряженную плановую циклограмму не выдержали, в основном, выходявшие из строя во время сильных морозов опрокиды и пускатели, трескавшиеся от повышенной нагрузки редукторы. А люди... Они считали, это — проба сил. Изыскивали все новые резервы. Одни только электромонтажники, по подсчетам Горышина, сэкономили времени на установку лишних 30 колец.

— К этому рекорду мы были готовы, — сказал начальник Ленметростроя Владимир Михайлович Капустин. Тема готовности, подготовки была, пожалуй, доминирующей в выступлениях участников встречи за «круглым столом» редакции. Она развернулась во множестве аспектов:

— Большая работа проведена по подготовке щита к такому длительному рывку... Особое внимание уделили развитию путевого хозяйства, увеличению производительности шахтного подъема и др... Мы делали ставку не на рекордную суточную и сменную, а на устойчивую скоростную проходку в течение многих дней... Все премии за выполнение заданий устанавливались с учетом качества работ при отличной его оценке... Каждый понимал, если опоздает, получится сбой всего графика, нарушится общий рабочий ритм... Мы видели, какие большие резервы заложены в конструкции щита...

Главный механик Тоннельного отряда Виктор Павлович Афтаев в одной фразе сфокусировал общий настрой собравшихся:

— Достигнутое — не предел. И рекорд, очевидно, придется перекрывать нам.

С. ПОНОМАРЕНКО

РАВНЕНИЕ НА РЕКОРД

АНАЛИЗИРУЯ ДОСТИГНУТЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ



В. Горышин, начальник Тоннельного отряда № 3: В нашем коллективе, насчитывающем 596 человек, 108 коммунистов. Это наш авангард. Мы взяли себе за правило: сначала на партийном бюро, а затем на партсобрании обсуждать поставленную задачу.

Приступая к скоростной проходке, мы обобщили опыт строительства тоннелей механизированными щитами на других СМУ, а также свой собственный при сооружении перегона от «Академической» до «Политехнической».

Работая тогда на комплексе КТ-1-5,6 и сооружая 325 пог. м тоннеля в месяц, мы видели какие большие резервы заложены в его конструкции. Поэтому основной упор в подготовке к показательной проходке был сделан на организацию доставки порожняка, материалов и выдачи грунта на поверхность. Особое внимание уделили развитию путевого хозяйства, профилактическому ремонту шахтного подъема и др.

Большая работа проведена механиком по подготовке щита к показательной скоростной проходке.

Бригады, поставленные на скоростную проходку, — М. Тихановича, М. Егорова, Б. Прудникова и Д. Дорофеева — сложившиеся коллективы: они успешно выполнили недавно верхний свод «Политехнической» и наклонный ход «Академической».

Как несли эти бригады предсезонную вахту?

В первую смену 20 января бригада Д. Дорофеева открыла счет рекорду, соорудив 6,58 пог. м. Всего в первые сутки было пройдено 20,38 пог. м. На следующий день рекорд повторила бригада Прудникова.

В дальнейшем проходчики стали наращивать скорости и на 6-й день достигли суточной проходки 26,2 пог. м. За 9 дней соорудили 214 колец, не имея ни одного сбоя, и, если бы смогли выдерживать такую скорость, вышли бы на 736 пог. м в месяц. На 16-е сутки была запланирована остановка для профилактического ремонта щита и подъема, а также переноса на 600 пог. м тяговой подстанции.

На вторые сутки после ремонта нам удалось достигнуть скорости 26,84 пог. м и в смену 10,39 пог. м.

На 26-й день еще раз был остановлен для ремонта щит. В конечном итоге, за 31 день мы соорудили 676 пог. м. Среднесуточная скорость составила 21,8 пог. м.

Взять определенный темп и выдерживать его длительное время нам помогло не только настроение общего трудового подъема в коллективе. Не менее важен был и вопрос материального стимулирования. Мы делали ставку не на рекордную суточную и

сменную, а на устойчивую проходку в течение 6 дней. За обеспечение устойчивой скорости установили премии. Если сначала смене платили премию из расчета 7 колец в день в среднем, то затем установили норму 8 колец. Смены и эту премию сумели взять.

Надо сказать, что на работавших на поверхности выпала повышенная нагрузка в сильные морозы, но люди все же справились.

За время скоростной проходки выдано 17050 м³ грунта, спущено 6760 блоков и 300 м³ бетона. Его транспортировали по специально пробуренной скважине, чтобы разгрузить ствол. В отдельные смены ствол делал до 400 подъемов. Мы считаем, что исчерпаны все возможности подъема и большее количество грунта уже выдать трудно. Думается, целесообразно, при проходке перегонов, превышающих километр, иметь второй ствол, что позволило бы резко повысить производительность, обеспечить работу механизмов на всем протяжении строящейся трассы с полной отдачей, дало бы возможность разграничить поток материалов. В дальнейшем этот ствол можно использовать в качестве вентиляционного.

Большой резерв повышения производительности труда заложен в новой конструкции обжатой обделки. Монтируя кольцо из блоков 5НСК-4, мы затрачивали до 40 мин, сейчас же срок его сборки удалось сократить до 12 мин.

Когда идешь по тоннелю показательного участка, заметна разница: тоннель выглядит гораздо приятнее за отметкой скоростной проходки. Чтобы достигнуть высоких показателей, при-

шлось тщательнее выполнять отдельные операции. Другими словами, высокое качество дало высокую скорость, а высокая скорость, в свою очередь — высокое качество.

Достигнутый рекорд — рекорд не только Тоннельного отряда. Без помощи заводов, КЭПРО, АТК, службы главного диспетчера и руководства Управления мы не смогли бы обеспечить всем необходимым скоростную проходку. Так, мы проработали, не имея ни одного часа простоя из-за автотранспорта. На поверхности все шло и идет, как часы.

В ЧИСЛЕ ТРЕХ ЛУЧШИХ СТРОЕК ЛЕНИНГРАДА



А. Туманов, секретарь парткома Ленметростроя: Вся наша работа проходит в упорной борьбе за претворение в жизнь решений партии, она направлена на дальнейшее повышение темпов строительства метрополитена в нашем городе и находится в прямой связи с осуществлением плана экономического и социального развития Ленинграда.

Как известно, недавно Ленметростроем успешно решена целевая задача — пуск Кировско-Выборгской линии метрополитена. Этот успех был отмечен на Городской партийной конференции, где среди трех лучших строек города был назван наш коллектив.

В период активной и деятель-

ной подготовки к XXV съезду партии, обсуждения «Основных положений развития народного хозяйства страны в десятой пятилетке», коллектив метростроевцев с новым трудовым подъемом развернул социалистическое соревнование в честь партийного форума и принял на себя повышенные социалистические обязательства.

Руководство Управления и партийный комитет поддержали инициативу коллектива Тоннельного отряда № 3, взявшего предсъездовское социалистическое обязательство — соорудить на участке между станциями «Академическая» и «Гражданская» 500 метров тоннеля в месяц. Это потребовало большой подготовительной и воспитательно-организаторской работы, детального разъяснения каждому значения скоростной проходки. Формы этой организаторской работы, которую возглавили партийный комитет Ленметростроя и партбюро ТО-3, проявлялись в постоянном совершенствовании партийного влияния на деятельность хозяйственных руководителей, и в этом плане мы добились определенных успехов.

Для координации всей работы по осуществлению скоростной проходки был создан оперативный партийный штаб, в состав которого кроме коммунистов, возглавляющих ТО-3, вошли руководители всех организаций, участвовавших в решении общей задачи: главный инженер ЖБКид, начальник АТК, главный инженер КЭПРО, главный инженер Кузнечно-механического завода, представители Метроснаба. В работе штаба принимал непосредственное участие главный инженер Ленметростроя. Главная задача штаба — неотложно решать все вопросы, возникающие в ходе работ, чтобы создать условия для ритмичного труда. Так, когда недостаточно быстро подвозились на шахту тубинги БЛ — после обсуждения на заседании штаба было вынесено решение довести суточную поставку этих тубингов до 240. Кузнечно-механический завод получил срочный заказ на изготовление бронзовых венцов для редулятора, так как интенсивная

проходка вызвала быстрый износ редулятора толкателя.

Чувство «узких» мест, оперативность решавшихся штабом вопросов, высокая ответственность и четкость работы исполнителей во многом определили успех дела. Предсъездовское обязательство выполнено досрочно — 500 метров тоннеля сооружено за 22 дня. Проходческий рекорд налицо.

НА «ПЕРЕДНЕМ КРАЕ» ПРОХОДКИ



П. Рогачев, начальник участка: Я хотел бы сказать о людях, от которых зависела судьба рекорда. Его осуществление — это в первую очередь, заслуга наших бригадиров: М. Тихановича, Д. Дорюфеева, М. Егорова и Б. Прудникова. Успех зависел не только от работавших в забое, но и от всего коллектива смен и участков.

На «переднем крае» проходки были Герой Социалистического Труда начальник смены А. Божбов, машинистка подъема П. Голубева, электрик Н. Поляков, бригадир изолировщиков П. Салопенко, ствольной В. Лавров, начальник смены И. Юстюженков, водитель электровоза А. Курчанов, водитель щита А. Шарпанов, механик Ю. Московкин, слесарь В. Янчевский и многие, многие другие. К сожалению, пригласить за «круглый стол» всех, кто заслужил это право, — мы не смогли.

Наш коллективизм, взаимопомощь и ответственность за результаты общей работы были сцементированы подрядным хозяйственным договором по сооружению одного километра перегонного тоннеля. При этом предусматривались дополнительные премии за сокращение нормативного времени, экономию материалов и досрочный ввод объекта.

Договор был заключен с проходческими бригадами, объединенными в одну (ее возглавил М. Тиханович), и с бригадой изолировщиков (руководитель П. Салопенко). Этим бригадам были выданы аккордные наряды, при закрытии которых предусмотрено применение коэффициента трудового участия.

Оплата труда машиниста электровоза, откатчиков производилась по калькуляциям, составленным на участке по обеспечению проходки 1 пог. м тоннеля. Поэтому каждый был заинтересован материально в увеличении ее скорости.

Оплата труда ствольным и ручейникам осуществлялась временно с доплатой до 30% тарифной ставки за совмещение профессии машиниста-толкателя.

Отмечу несколько организационно-технических мер, способствовавших достижению высоких темпов проходки.

При работе механизированного щита транспортировка породы, доставка порожняка и блоков осуществлялись четырьмя электровозами: один был маневровым — доставлял из подходного тоннеля в руддвор груженные составы и обратно порожняк и блоки; три электровоза рейсовые — доставляли в подходной тоннель груженные составы и из подходного тоннеля к механизированному щиту порожняк и блоки.

Откаточные пути на всем протяжении подходных выработок были забетонированы до головки рельсов, а по левому тоннелю жестко закреплены от сдвига путем бурения в лотковых блоках шпуров и заделок в них анкеров. Это позволило увеличить скорость движения составов в преде-

лах, допустимых правилами техники безопасности.

Для постоянного содержания откаточных путей в исправном состоянии было создано звено путейцев в количестве 5 человек. В их обязанность входила перекладка стрелочных переводов за комплексом и устройство разъездов по тоннелю. Опыт показал, что создание звена путейцев вполне оправдано: резко сократились простои из-за неисправности откаточных линий. Перекладка стрелочных переводов производилась еженедельно, без остановки механизированного щита. Большую помощь в скоростной проходке оказали ремонтные группы, созданные на период скоростной проходки в каждой смене из числа механической службы участка. Все неисправности устранялись, по сути дела, на ходу. Основной упор делался на предупреждение поломок механизмов.

На участке был введен строгий учет работы автотранспорта. Рабочий, производящий погрузку породы из бункеров, записывал номер машины и количество сделанных рейсов за смену. Это дисциплинировало водителей.

Среди мероприятий, направленных на улучшение качества строительных работ, было предварительное ознакомление всех брига-

диров с временными техническими условиями на монтаж блочной обделки, обжатой в породу. На складе Метроснаба была организована сортировка блоков — завод ЖБКиД изготавливает их, к сожалению, разной толщины, от 150 до 200 мм, что сказывается на качестве обжатия кольца. В каждое кольцо подбирались блоки обязательно одинаковой толщины.

Сменному маркшейдеру было поручено сразу же после монтажа кольца сообщать бригадиру оценку смонтированной конструкции, а в конце смены ставить оценку в горном журнале.

Раз в неделю проверку качества работ проводила специально созданная комиссия по качеству.

Все премии за выполнение заданий выплачивались с учетом качества работ при отличной его оценке.

Выполнение мероприятий по технике безопасности позволило провести скоростную проходку без случаев травматизма.

Для исключения нарушения правил техники безопасности машинистами электровозов откаточные пути устраивались так, чтобы на перегоне или в подходных выработках была возможность разъезда двух составов и



перегона электровоза из головы поезда в хвост и наоборот. В местах маневров вывесили загорающиеся табло, а на пути движения состава к руддвору был установлен светофор, который переключался для остановки перед стволом.

В местах людских проходов проложили трапы из досок, чтобы обеспечить габариты проходов.

Для безопасного монтажа колец изготовили специальные клещи для установки шпилек между блоками.

НЕ БЫЛО ХОЛОСТЫХ ПОДЪЕМОВ



А. Божбов, начальник смены: Помнится, в 1952 году, когда начал работать первый механизированный щит, у нас была задача — добиться стабильной проходки 4 пог. м в смену. И вот теперь производительность повысилась в два с половиной раза.

Во время скоростной проходки хорошо показала себя транспортная развязка. Процессы выдачи породы и доставки железобетонных тубингов были организованы так, что не было ни холостых подъемов, ни простаивания ствола. В смену надо было опустить 90 тубингов, а за сутки более 300. Без двухрядной тельферной эстакады мы бы с этой задачей не справились.

Во время сильных морозов, при выдаче породы на поверхность получалось большое паробразование. Были предложены щетки, очищающие обод круговых опрокидов.

ЦИКЛ — В МИНУТУ



П. Голубева, машинист шахтного подъема: За смену мы делали 350—400 подъемов, иногда больше. На цикл уходила одна минута. Удалось это осуществить потому, что все механизмы работали исправно, да и сама машина на постоянном токе — мгновенно набирает заданную скорость. А между тем вот уже четыре года не было крупного ремонта шахтного подъема.

Очень хорошо работали внизу стволы: в минуту устанавливали в клеть два груженных вагона и два порожних выкатывали.

ЭСТАФЕТА СМЕН



Д. Дорофеев, бригадир: Особенности нашей работы во многом определяются возможностями врученной нам техники.

Эксплуатация щита с высокой нагрузкой потребовала от нас бережного, умелого его использования. И мы сумели реализовать заложенные в нем возможности.

На основе опыта всех предыдущих проходок, расстановка людей в бригаде, состоявшей из 8 человек, была обычной: три человека монтировали кольцо; один очищал каретку; трое занимались подачей блоков, бетонированием замков разжатия и устройством под комплексом; один человек был закреплен на погрузке породы.

Благодаря тому, что наши бригады работали в одном наряде, значительно лучше стали проходить пересменки: они, практически, делались «на-ходу», не останавливая щит, не прерывая сборку кольца и т. д. Сменщики тут же включались в работу.

Если характеризовать нашу работу в период скоростной проходки, то напряжение, конечно, было, но в нормально ускоренном рабочем ритме.

ВСЕ БЫЛО СДЕЛАНО ЗАБЛАГОВРЕМЕННО



М. Тиханович, бригадир: Производственных успехов наша бригада добилась, в основном, за счет продуманной организации труда, заключающейся в комплексном выполнении работ. Успех во многом зависит от того, как заложен цикл и как он отработан. Кроме того, нам были созданы все условия для нормальной бесперебойной работы. Мы рассчитали, что 8 метров готового тоннеля в смену соорудим.

Подрядный хозрасчетный договор, который мы заключили, безусловно способствовал повышению производительности тру-

да. Практика показала, что руководители, сумевшие организовать хорошие деловые взаимоотношения с рабочими на базе выполнения взаимных обязательств по хозрасчетному договору, могут добиться высоких производственных показателей.

СЕКРЕТ УСПЕХА — В ОТВЕТСТВЕННОСТИ КАЖДОГО

НА ЗАПАСНОМ ПУТИ



А. Курчанов, машинист электровоза: Наша работа находилась в прямой зависимости от обслуживания поверхности. И, надо сказать, наверху нас не держали.

Я обслуживал бригаду Дорофеева, и многое определяла сложная работа коллектива. В случае неполадок электровоза немедленно и безотказно помогал дежурный слесарь.

Хорошо решен откаточный путь — на перегоне сделали больше разъездов и это ускорило обрачиваемость составов. Один электровоз всегда стоял на запасном пути.

УКЛАДЫВАЛИСЬ В КОРОТКИЙ ПРОМЕЖУТОК

Л. Гурьев, путеец: Чтобы не сдерживать темпов скоростной проходки, звено путейцев приняло схему укладки стрелочных переводов за механизированным щитом: заранее вырезались рельсы на длину стрелочного перевода и не мешая агрегату, укладывались в короткий десятиминутный промежуток между сменами составов.



Н. Поляков, электромонтажник: У нас бригада комсомольско-молодежная. Работали на скоростной проходке по принципу: с наименьшими затратами рабочего времени — наибольшая эффективность. Проходчики у нас не стояли, и единственная задержка была, когда мы переключали третий кабель для питания щита. Длина этого кабеля сечением 150 мм² — 2 км. Смонтировали мы и 1 км 352 м троллейного провода. В нашей работе без знаний и навыков не обойтись, и здесь нам помогали и главный механик, и бригадир, и главный энергетик. Наша бригада состояла из пяти человек, ребята работали с задором, с огоньком, но если бы мы не чувствовали поддержки, такое количество монтажных работ не смогли бы выполнить. При переключении кабеля помогала бригада проходчиков, так как трудно тянуть катушку до 300 м и быстро ее разматывать.

Хорошо бы на щите предусмотреть приспособление, как на крапе в порту — автоматическую намотку кабеля, чтобы его не подтаскивать. Было бы лучше, если бы он наматывался на барабан.

А секрета в нашем успехе нет: каждый подходил к своей работе с чувством большой ответственности, словом, работали на совесть.

НЕ ОТСТАВАТЬ ОТ ТЕХ, КТО УХОДИЛ ВПЕРЕД



П. Салопенко, бригадир чеканщиков: Думаю, мне простят, если я скажу, что без нас, чеканщиков, рекорда не получилось бы — малейший сбой затормозил бы работу проходчиков.

Наша сквозная бригада была разбита на четыре смены по четыре человека: два — на контрольном нагнетании, два — на чеканке. Отставание от лба забоя не превышало 50—60 м.

Чеканщики с удовлетворением восприняли принятые обязательства и свои собственные обязательства выполнили.

Нас своевременно обеспечивали цементом на 4—5 дней. Чтобы не задерживать откатку, сразу переезжали на новую стрелку.

Подрядный способ работ потребовал от нас высокой дисциплины и взаимопомощи. Повседневное знание показателей сменщиков способствовало тому, что мы старались не отставать от тех, кто уходил вперед.

**ПОКАЗАТЕЛЬ
ГОТОВНОСТИ —
«РЕПЕТИЦИЯ»
СКОРОСТНОЙ
ПРОХОДКИ**

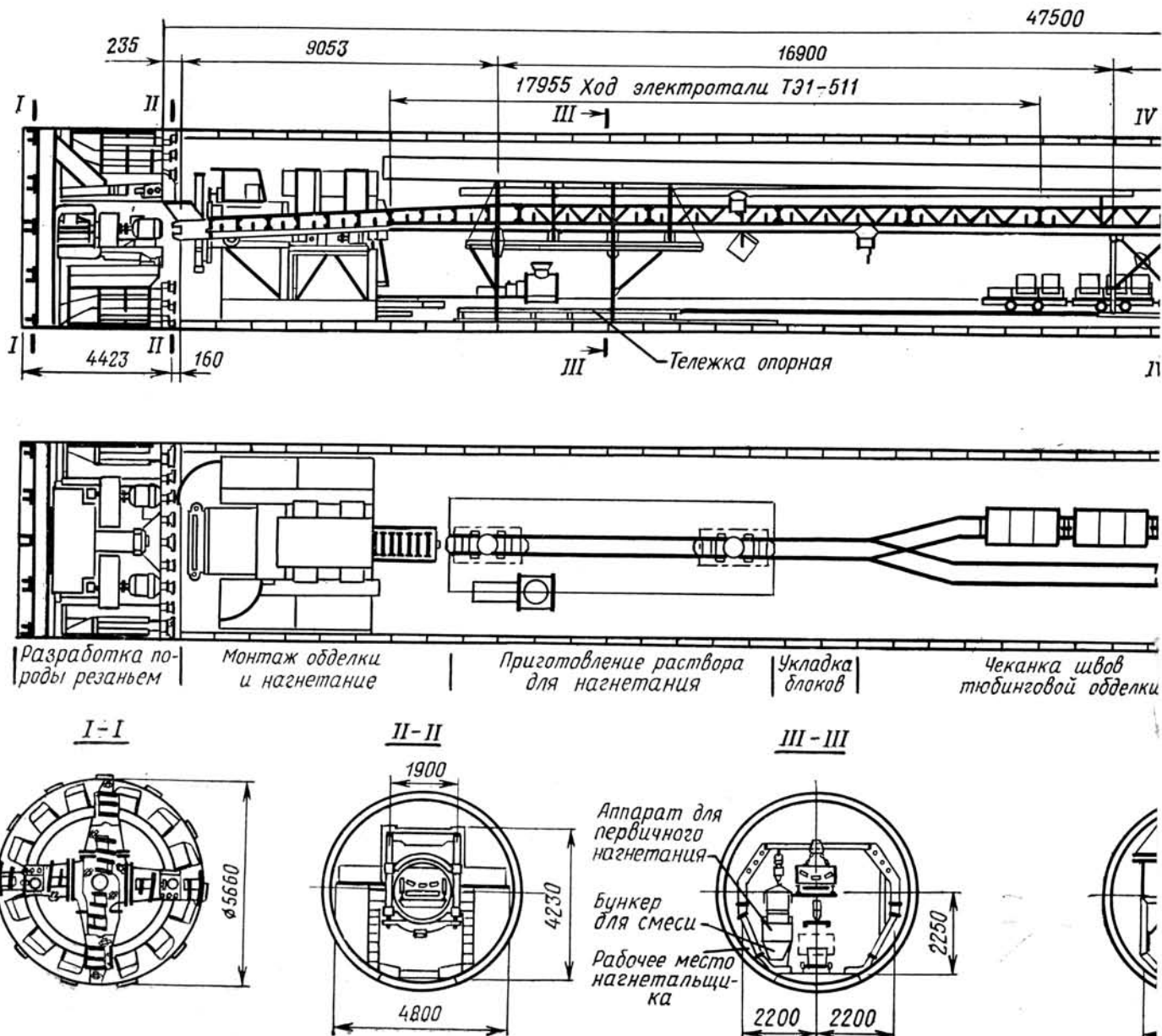


Ю. Лосев, секретарь партбюро ТО-3: В организации развития социалистического соревнования мы видим, прежде всего, возможности повышения эффективности труда, улучшения его качества и роста производительности. Когда созрела идея скоростной проходки и создавалась реальная возможность ее осуществления, партийное бюро поставило задачу — настроить людей психологически. Задача облегчалась тем, что наш коллектив богат своими трудовыми традициями, которые мы старались поддерживать. В честь XXV съезда партии работники

Тоннельного отряда выступили инициаторами скоростной проходки. Ее идея быстро привилась.

Непосредственными исполнителями в большинстве своем были коммунисты и комсомольцы с высоким понятием долга и задачи.

Перед началом проходки было создано партбюро. Коммунисты сделали глубокий анализ готовности всего тоннельного отряда с учетом его технических и организационных возможностей. Решено было провести «репетицию» скоростной проходки. Два дня работы показали, что мы можем



давать по 6 метров тоннеля в смену.

Мы хотели, чтобы ни один коллектив, ни одна смена не замыкались в себе. Вопрос ставился так: «Все ли сделала твоя смена, чтобы последующая работала лучше, чем твоя?» И каждый изыскивал соответствующие резервы и возможности.

В ходе социалистического соревнования мы придаем большое значение организации различных конкурсов, таких как «лучшая смена», «лучший по профессии», «лучший участок». На наш взгляд, это приносит большую

пользу. Простой пример: ко дню Советской Армии были награждены 45 человек значками «лучший по профессии». Каждому приятно, когда отметят его труд, когда он правильно оценивается.

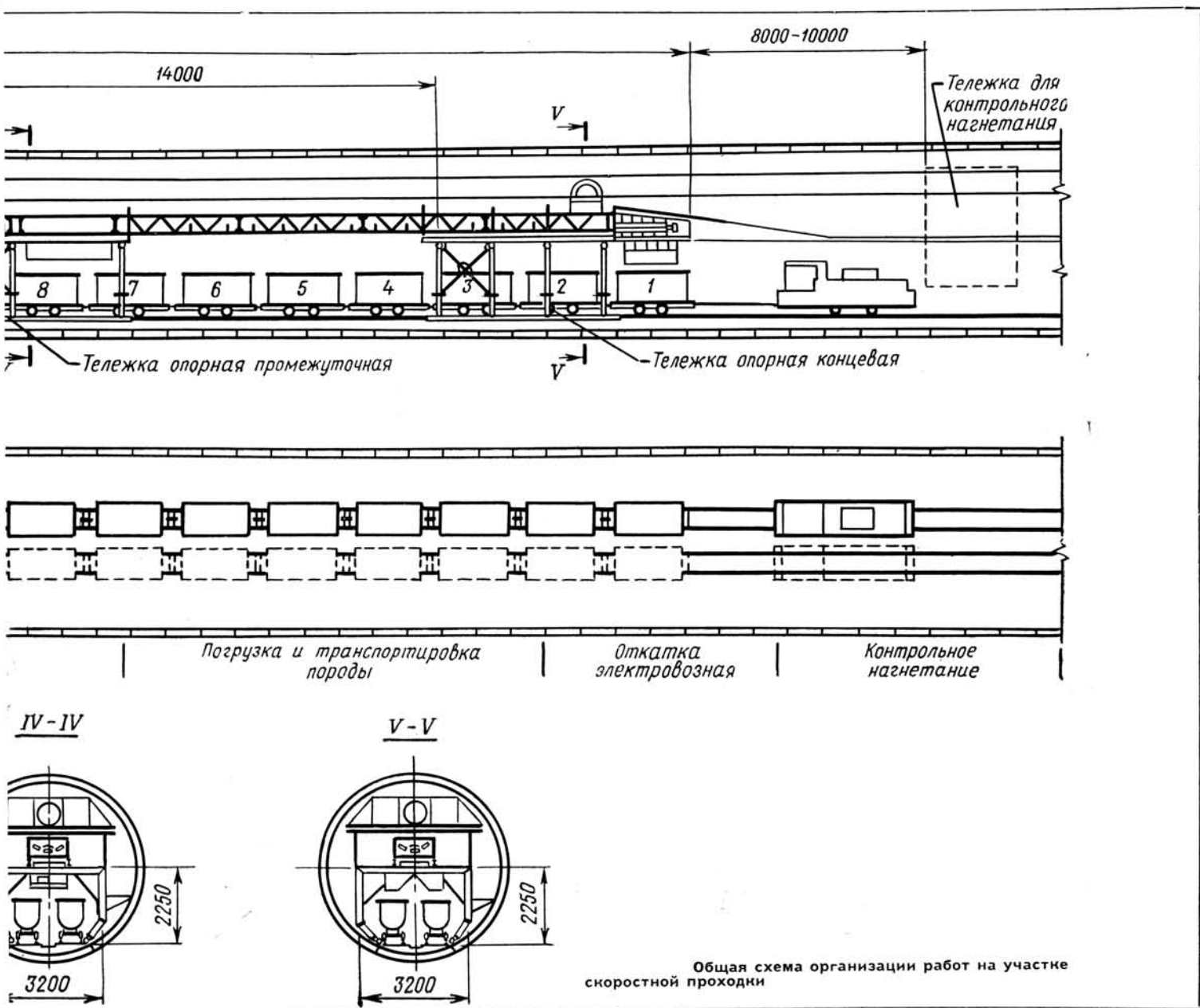
Уходя из шахты после смены, победители видели красочную «молнию» о своих достижениях, и это делалось не только для них, но становилось общим достоянием метростроителей.

Совместно с администрацией периодически обсуждались и вопросы материального поощрения.

В процессе скоростной проходки мы пришли к выводу о необ-

ходимости постоянного сравнительного анализа работы бригад. Если, например, бригада Прудникова собирала вначале кольцо несколько быстрее остальных, то после выяснения с другими бригадами в рабочем порядке, почему именно это происходит, коллективы попеременно начинали опережать друг друга.

В организации и развитии социалистического соревнования большое значение придаем воспитательной роли начальников участков, смен и других инженерно-технических работников.



ВОЗМОЖНОСТИ БРИГАДНОГО ПОДРЯДА



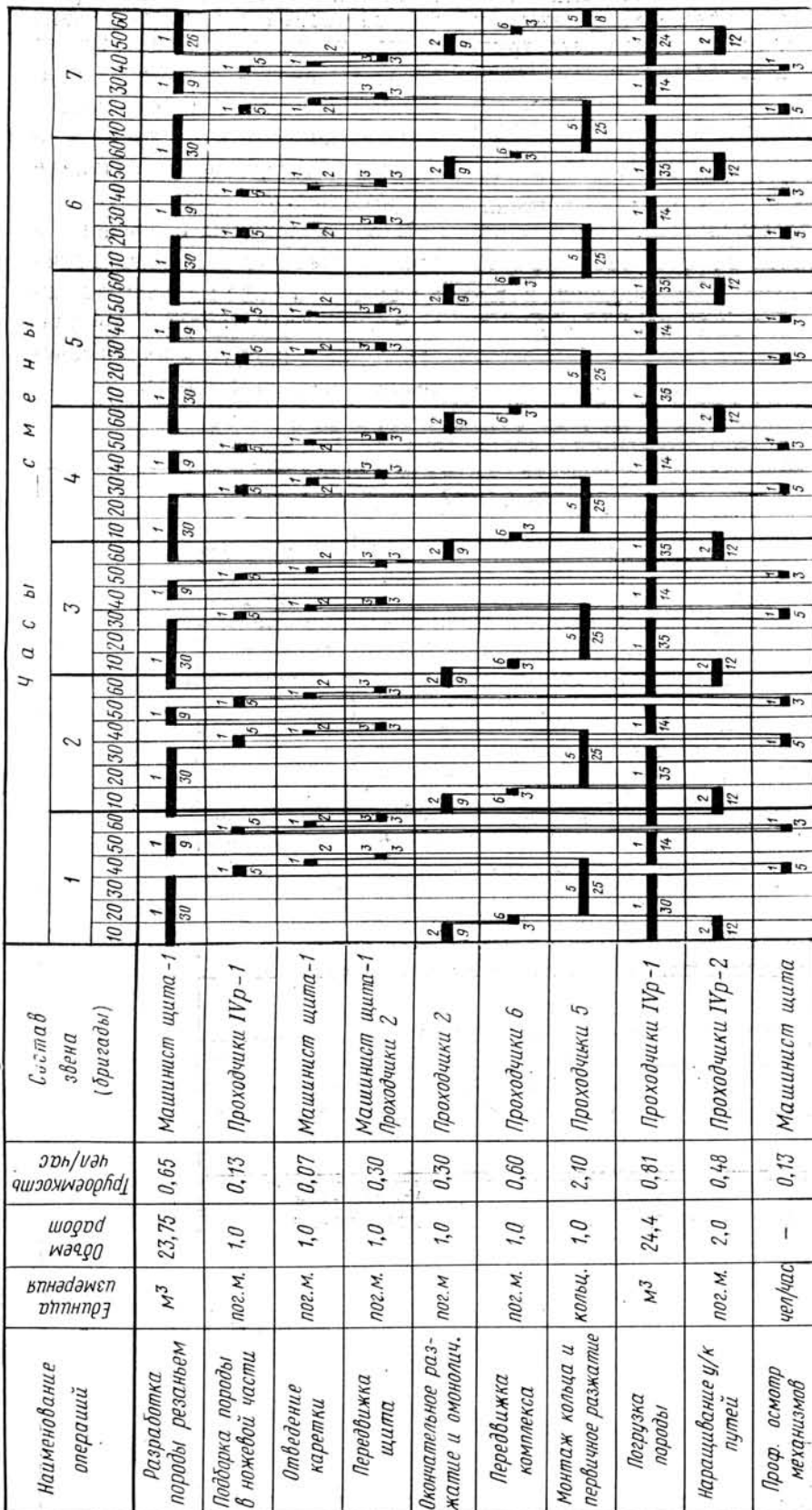
А. Домбровский, главный инженер ТО-3: Говорить о полных экономических результатах примененного в процессе скоростной проходки бригадного подряда еще рано. Тем не менее очевидна необходимость его внедрения в целях повышения общей производительности труда и его эффективности.

Результат того, что мы не имели срывов в поставках материалов — тюбингов, цемента, шпилек и пр., а также и в обеспечении автотранспортом заключается в том, что соответствующие графики были предварительно согласованы и заранее оговорены со всеми завязанными в нашей общей работе организациями. Договор бригадного подряда в равной степени дисциплинирует всех.

В процессе работы по-новому повысилось качество работы. Впервые, этот показатель был предусмотрен по всем четырем бригадам. Во-вторых, были введены некоторые оценочные критерии. Так, смена давала оценку качеству монтажа кольца сразу же по его окончании. Это оказывало дисциплинирующее воздействие на бригаду нагнетальщиков. Наложил отпечаток на работу и договор по вопросу безопасности труда. За это время мы не имели случаев травматизма.

Если подводить общие итоги, то лучшие результаты у бригады Дорофеева — 172,7 м тоннеля в месяц, далее у бригады Егоро-

Фактическая циклограмма работ на сооружение механизированным способом тоннеля с обжатой обделкой



ва — 172,3, Прудникова — 168,8 м.

Если рассматривать трудозатраты, то результат по бригадам плотный, буквально сотые: 1,78, 1,74 чел./дня (если считать по забойной группе на один пог. м 1,82 чел./дня на кольцо).

Только на аренде механизмов в дополнение к заданному снижению себестоимости бригады дали ее уменьшение еще на 8%.

РАБОТАЛИ НЕ ХУЖЕ ВETERANОВ



В. Овсянников, член комсомольско-молодежной бригады: В период скоростной проходки молодежь взяла на себя функцию obsługi: стволовые и рукоятчики, машинисты шахтного подъема — в большинстве своем недавние выпускники ПТУ. Молодежь работала подчас не хуже ветеранов. Чтобы обеспечить бесперебойную проходку, рукоятчики и стволовые взяли на себя повышенные сообразительности и выполнили их с честью. Бригада Полякова, одна из лучших — неоднократно получавшая переходящее Красное знамя. Средний возраст бригады — 22—23 года. В комсомольско-молодежной бригаде Михайлова больше всех рацпредложений. У ребят хватает времени и для общественной работы: они дежурят в городе, в райкоме комсомола и т. д. А в основном заслуга этих ребят с неиссякаемым запасом энергии в том, что все они работают с «огоньком» и ни в коем случае не хотят отставать друг от друга.

ПРОБЛЕМА БУДЕТ ЗАКЛЮЧАТЬСЯ НЕ В РАЗРАБОТКЕ ПОРОДЫ, А В ОБЕСПЕЧЕНИИ ТЮБИНГАМИ



Н. Филиппов, начальник КЭПРО: Возможности механизированного щита предшествующей модификации ограничивались 349 м тоннеля в месяц. У этого щита был недостаток: режущий орган слишком мельчил породу, а значит, много энергии уходило. К тому же, как мы убедились на строительстве Петроградской линии, щит не мог преодолевать прослойки песчаника. В опытных порядке были поставлены одиночные резцы на лучи водила. Замер показал, что порода пошла крупнее, энергии тратилось значительно меньше. Когда решался вопрос об изготовлении очередного щита на Ясиноватском заводе, Метрострой поставил вопрос о выполнении режущего органа щелевым.

Первый тоннельный комбайн мы получили в 1972 г., а в 1973 г. смонтировали его на шахте № 212. Он прошел 1,5 тыс. м в сторону «Выборгской», больших скоростей не показал.

После ремонта режущего органа щит прошел 760 м в сторону «Политехнической». А в октябре

1975 г. он начал проходку в направлении «Гражданской».

Нужно сказать, что раньше щит шел не с обжатой в породу, а с обыкновенной обделкой. Чтобы приспособить его к новым условиям, пришлось много поработать над изменением конструкции блокоукладчика с устройством механизма шагания, выдвижных балок для монтажа колец, кассеты под плоский лоток и специальных тележек вместо кронштейна. Эти дополнительные меры позволили сделать комплекс более практичным и надежным.

В подготовке щита к скоростной проходке большое участие приняли работники КЭПРО: слесарь-гидравлик высокой квалификации Н. Шкадов и электро-монтажник В. Омельченко. Шкадов предложил ряд усовершенствований гидравлической системы щита и блокоукладчика, в частности, вариант совместной работы четырех насосов, обеспечивший маневренность их применения и надежность. Во время рекордной проходки Шкадов и Омельченко проводили профилактический осмотр и ремонт механизмов. Чтобы заменить контакт, отрегулировать электрозолотник, использовали короткие паузы — перерывы в работе щита.

В заключение скажу, что в нынешнем году Ленметрострой получит еще три проходческих комбайна. Надо полагать, они будут более совершенными и проблема будет заключаться уже не в разработке породы, а в обеспечении тубингами и т. д. Все, что обслуживает каждый комбайн, должно соответствовать новым машинам с новыми большими возможностями.

Вопрос: Когда на строительстве № 17 прошли 308 метров тоннеля в месяц, маркшейдеры говорили, что это работа на пределе и дальше скорость движения будет зависеть от них. Интересно, как справились маркшейдеры при скорости проходки вдвое большей?

Ответ:

УВЕЛИЧИЛИ ТОЧНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ЩИТА



А. Степанов, маркшейдер: Мы заранее подготовились. Проверили измерительные инструменты. Изменили закрепление сигналов по оси: их можно было переносить реже. Изготовили новый щитовой прибор, у которого увеличение в 18 раз больше, чем у ранее применявшегося. Это улучшило видимость сигналов, увеличило точность ведения щита.

Нашу работу значительно убыстрила небольшая табличка, где мы рассчитали синусы угла до 1° через каждую секунду. Эту табличку размножили и пользовались ею, когда производили полигонометрию непосредственно в шахте, никуда не поднимаясь. На это уходило не больше пяти минут.

ОБЯЗАТЕЛЬНОСТЬ — 30 КОЛЕЦ В СУТКИ



В. Гуляев, главный инженер завода ЖБКид: Когда мы начина-

ли скоростную проходку, то производственная мощность завода не превышала 10 колец в сутки. Теперь она увеличилась вдвое.

Сейчас мы выпускаем тубинги с петлями 12 мм, они фиксируются в строго определенных местах — легче захват, быстрее монтаж.

При старой технологии мы могли снимать с поддона тубинги только один раз в сутки. Сегодня оборачиваемость поддона увеличилась в 1,5—2 раза.

Новые тубинги дешевле. Однако пока мы еще не сумели устранить заусенцы на спинках блоков. Предполагаем внедрить в скором времени объемное дозирование.

Мы взяли обязательство по выпуску порядка 30 колец в сутки. Некоторые прогрессивные изменения внесены в изготовление лотковых блоков. Думаем, что завод доведет качество гладкой обделки до такой степени, что она не будет иметь нареканий.

Вопрос: А нельзя ли сделать так, чтобы этой обделке был присвоен Знак качества?

Ответ: Можно этого добиться, но сейчас у нас на заводе реконструкция, после завершения которой мы перейдем на автоклавную обработку деталей. Тогда увеличится и количество выпускаемых тубингов и улучшится их качество.

ИСХОДНАЯ ТОЧКА — НЕПРЕРЫВНОСТЬ



К. Пыжов, начальник автотранспортной конторы: Понимание той задачи и той ответственности, которая на нас возложена, и абсолютно слаженная совместная работа с Тоннельным отря-

дом, пожалуй, главное, что решило успех дела. Отсутствовало всякое переключивание вопросов с виновника на виновника. Мы приняли социальную ответственность — обеспечить бесперебойную работу — и держали его выполнение под неослабным контролем.

Сначала мы сделали прикидку необходимого количества машин, времени, занялись подбором оптимального графика. 20 января мы уже были подготовлены обеспечить вывозку породы от механизированного щита в период скоростной проходки — 1200 тонн в сутки. Для этого выделили 11 машин «Татра» общей грузоподъемностью 165 тонн. Формируя группу из 22 шоферов, мы не делали специального отбора лучших из лучших, просто решали, кто может обеспечить эту работу. Бригады не создавали, работали индивидуально, с того объема, который выдавался. В соревнованиях друг с другом стремились сделать большее количество рейсов, и чтобы при этом не было нарушений. Никто никого не обгонял, не было «адских» водителей, соблюдалась строго выдержанная цепочка. Технология вывозки создавала такой транспортный ритм, который не позволял нарушать установленную последовательность. Работали в таком режиме: в 7 час. утра выходило 6 машин, которые совершали рейсы до 24.00 часов. Вторая смена из трех машин начинала работу в 22 часа 30 мин. и заканчивала в 7 час. 30 мин. Последняя смена выходила в 24 часа и завершала поездку в 8 час. 30 мин. Такой график был обусловлен, во-первых, стремлением не допустить сбоев при пересменках, во-вторых, возможностью достичь наиболее высокой производительности ночью, когда город свободен. Все водители имели выходные дни и нормальный суммарный баланс рабочего времени.

Кроме организованной бригады ремонтников, за машинами следили и шоферы, вместе со своими сменщиками устраняя дефекты, обнаруженные в процессе эксплуатации.

Очень важны были контроль и деятельное участие партийных, профсоюзных и комсомольских организаций при пересменках, когда важно было не допустить

ИЗУЧАТЬ, РАСПРОСТРАНЯТЬ, ПОДДЕРЖИВАТЬ

Г. БОГОМОЛОВ, главный технолог Управления Московского метростроя

КОЛЛЕКТИВЫ столичного и ленинградского Метростроя связывает большая трудовая дружба. Москвичи воспринимают достижения своих ленинградских коллег как выдающуюся техническую победу. Опыт скоростной проходки должен получить самое широкое распространение.

Для Московского метростроя десятое пятилетие является особым: сооружение Калининского и Серпуховского радиусов в большей своей части запланировано с помощью механизированных проходческих комплексов. Поэтому изучение достигнутых в Ленинграде результатов имеет для нас важное значение, прекрасно иллюстрирующее возможности индустриализации и организации тоннелепроходческих работ.

Что явилось решающим в установлении рекорда? Высокая степень механизации всех строи-

тельных процессов от забоя до поверхности, надежность горнопроходческого оборудования, четкая организация работ, продуманность технологических схем, крепкая дисциплина, высокая культура труда. Должен, однако, заметить, что интенсификация работ в период скоростной проходки ставит проблему создания более оптимальных условий труда и особенно поддержания определенного режима в забойной зоне.

Увеличение проходческих скоростей — одна из главных задач повышения общей производительности труда. На строительстве метрополитена в Москве эти скорости в настоящее время пока еще не на должном уровне. При сооружении Краснопресненского радиуса (правда, в очень сложных гидрогеологических условиях пересечения двух каналов, плавунных пород и др.) средняя скорость проходки составила 50—60 м тоннеля в месяц, невысшая — 140—150. Двумя типами механизированных щитов, которыми располагает Мосметрострой, нельзя охватить весь обширный и разнообразный объем предстоящих тоннельных работ. Создание механизированных щитов применительно к различным гидрогеологическим условиям — первоочередная задача сегодняшнего дня.

нарушения непрерывности, задержки или отсутствия транспорта.

О большой ответственности, которую чувствовали наши люди, особом рабочем подъеме говорит тот факт, что в период эпидемии гриппа никто из водителей этих машин не заболел, никто ни разу не опоздал и т. д. Я бы хотел назвать фамилии всех 22 шоферов — участников рекорда, но, видимо, смогу только начать их перечисление: Н. Воротынецев, И. Филиппов, И. Новиков, В. Горшков, А. Рубенков, И. Сташко, К. Грицков...

Мы хотим продолжить такую организацию работы автотранспорта и в дальнейшем, на других участках, в том же ритме, в том же тесном контакте со строителями.

В ЛЕТОПИСЬ ТРУДОВЫХ ПОБЕД ЛЕНМЕТРОСТРОЯ



Ю. Асафьев, заместитель заведующего отделом строительства и транспорта городского хозяйства Ленинградского горкома партии: Принимая участие в нашем сегодняшнем разговоре, вспоминаю событие недавних дней — митинг по случаю награждения коллектива Ленметростроя орденом Октябрьской Революции и слова из письма, которое приняли участники митинга в адрес ЦК партии. В письме говорилось, что метростроевцы встретят XXV съезд партии новыми трудовыми достижениями. И вот весомый ответ на полученную награду — знаменательное событие — скоростная проходка, еще раз доказавшая, что слова

метростроевцев не расходятся с делом. Ленинградский областной и городской комитеты партии дали этому достижению самую высокую оценку. Руководители горкома партии все время находились в курсе событий стройки, они имели данные проходки за каждый день и уделяли ей самое пристальное внимание.

Достигнутый мировой рекорд — результат многих слагаемых. Основное из них — применение передовых форм и методов партийно-политической работы.

Глубокое раскрытие значения особенностей социалистического соревнования на данном этапе,

организация движения за коммунистическое отношение к труду явились важным звеном политической работы партийной организации Тоннельного отряда № 3. Большое значение имело создание партийного штаба на ответственном участке стройки.

Из сегодняшнего разговора можно сделать вывод, что достигнутая цифра — 676 пог. м тоннеля в месяц — это не предел. Возможно, мы сможем говорить в дальнейшем о цифре не трех, а четырехзначной. Но сегодняшний успех Тоннельного отряда № 3 навсегда войдет в летопись трудовых побед Ленметростроя.

ВКЛАД МЕХАНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

В. АФТАЕВ, главный механик Тоннельного отряда № 3

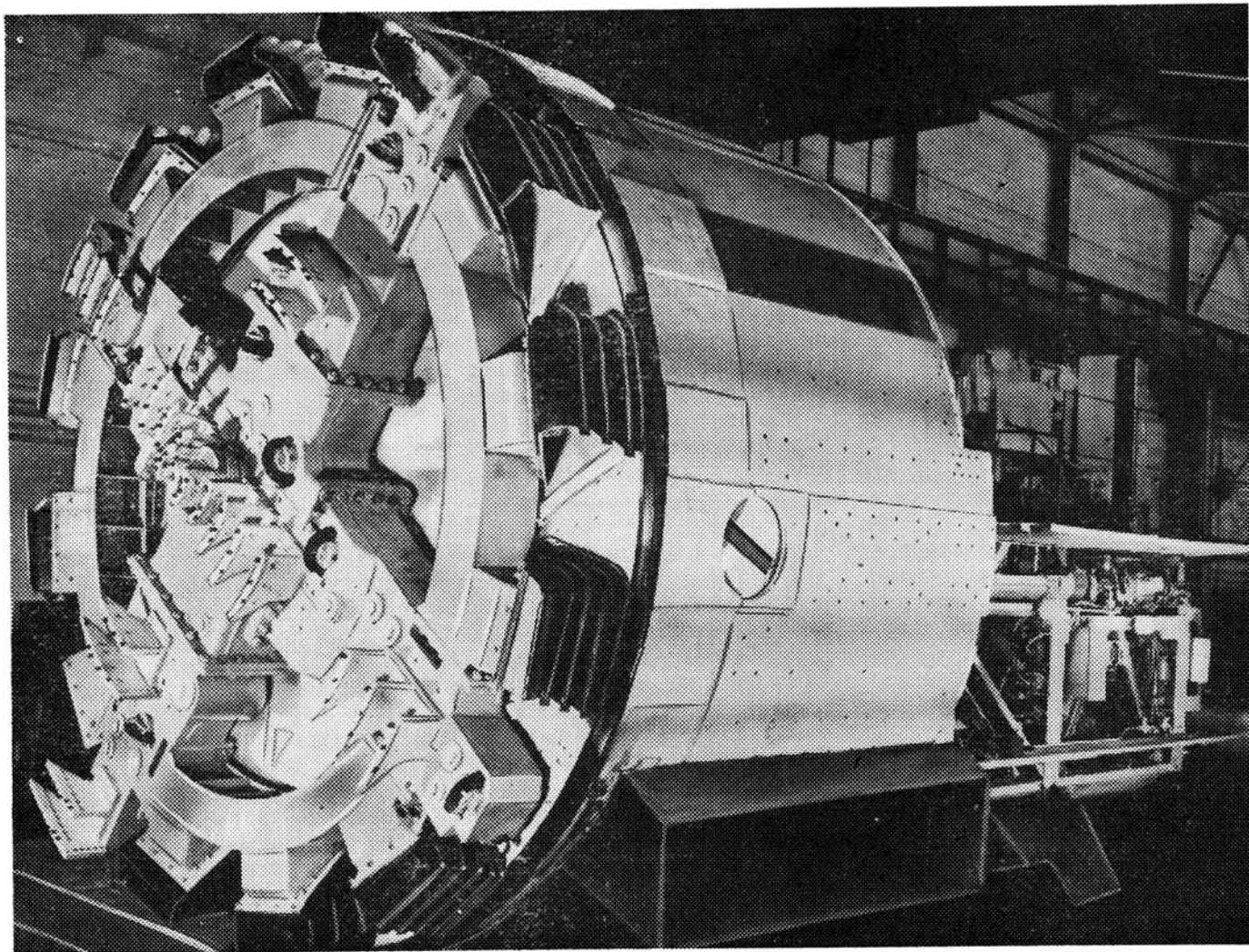
ОСНОВНАЯ задача механической службы — обеспечение бесперебойной и исправной работы всех механизмов, участвующих в скоростной проходке, а также энергоснабжение.

Проходка левого перегонного тоннеля между станциями «Академическая» и «Гражданская» ведется тоннельным комбайном типа КТ1-5,6, изготовленным Ясиноватским машиностроительным заводом. Комбайн состоит из щита с механизмом ре-

зания щелевого типа, тьюбингоукладчика и магистрального транспортера с технологическими тележками.

Следует более детально рассмотреть механизм резания породы, от которого, в основном, зависит скорость проходки.

Механизм резания имеет достаточную мощность — 2 электродвигателя по 100 квт, которые создают большой вращающий момент, обеспечивающий не



Проходческий механизированный щит КТ1-5,6 Ясиноватского завода, на котором пройдено 676 метров тоннеля за месяц

только разработку породы, но и проворачивание механизма в случае полного обрушения забоя. Простота конструкции, надежность отдельных узлов и деталей позволяют вырезать забой длиной 0,5 м за 8—10 мин. Общее время, затраченное на разработку породы, передвижку щита, выдвигание и уборку гидравлических домкратов на каждый погонный метр составляет около 25—30 мин. Механизм резания очень надежен и способен на работу, значительно превышающую расчетную.

Ширина ленты щитового транспортера 600 мм, магистрального — 800. Мощность электродвигателей составляет соответственно 5,5 и 30 квт.

Тюбингоукладчик имеет электрический привод вращения, выдвигание и упоры штока руки — гидравлические.

Удачна конструкция троллейных барабанов с электроприводом для намотки провода длиной до 300 м, а также регулируемым тормозом для необходимого натяжения провода при разматывании.

Питание электроэнергией осуществляется от тоннельной понизительной подстанции. Напряжение по высокой части 6 кв, низкой — 400 в. Мощность подстанции из двух сухих трансформаторов — 360 ква. Последние поставляются комплектно, с комбайном. Перестановка трансформаторной подстанции производится через 700—1000 м. Суммарная мощность всего проходческого комплекса около 300 квт. За комплексом прокладываются три кабеля сечением по 150 мм².

Гидравлические сети щита и тюбингоукладчика питаются от четырех насосов высокого давления типа Н-403 производительностью по 35 л/мин каждый, которые обеспечивают быстрое передвижение комплекса на очередное кольцо.

Для обеспечения скоростной проходки механической службой ТО-3 проведен ряд технических мероприятий. Так, увеличена ширина резиновой защитной диафрагмы по контуру отбойного кольца на механизм резания щита. В результате почти полностью отпала необходимость подчистки породы у ножевого кольца. На этой операции был занят один рабочий в течение 2—3 часов в смену.

Совместными усилиями КЭПРО, ТО-3 и проектировщиков Ленметропроекта произведена реконструкция тюбингоукладчика, который раньше продвигался со щитом на буксире. Когда было смонтировано шагающее устройство, тюбингоукладчик получил способность самостоятельного передвижения. Установка выдвигных поддерживающих балок создала возможность монтажа обжатой в породе обделки.

Произведена вулканизация транспортной ленты. (Ни стальные скобки, предложенные заводом-изготовителем, ни другие способы соединения ленты не обеспечивали ее надежную работу).

Изменена применительно к работе с плоским лотком технологическая платформа сзади тюбингоукладчика.

Тщательно подготовлены запасные части и механизмы: электроталь грузоподъемностью 1 т, домкрат для разжатия блоков, гидравлические шланги — 4 комплекта, гидрозолотники, клапаны к ним и др.

Установленный звонок громкого боя на автомате троллейных проводов обеспечивал бесперебойное питание: во время отключения контактной сети от перегрузок он немедленно включался ствольным или машинистом электровоза, находящимся в руд дворе.

Предложенный бригадиром электромонтажников Е. Михайловым способ поочередного переключения кабелей без перерыва работы щита позволил сэкономить около 30 часов технологических перерывов. А каждый сэкономленный час составляет около одного метра проходки.

Откатка породы от механизированного щита осуществлялась контактными электровозами типа 7КР-600. Количество электровозов, находившихся непосредственно в работе во время скоростной проходки, было в первой половине месяца три, а по мере удаления забоя добавили четвертый. Всего на шахте пять электровозов (один — в профилактическом ремонте или резерве). Напряжение в контактной сети 250 в. Питание осуществляется от кремневых вентилях суммарной мощностью 600 ампер.

В качестве защиты контактной сети установлен быстродействующий воздушный автомат с сигнализацией при выключении.

Техническое обслуживание и профилактический ремонт электровозов выполнял специально назначенный опытный электрослесарь Г. Семенов. Проверенные в дневную смену электровозы не нуждались в дополнительном ремонте в течение суток.

Обычно «узким местом», сдерживающим темпы не только скоростной, но и любой проходки является шахтный подъем и горный комплекс. Поэтому при сооружении горного комплекса еще в 1972 г. инженерно-технические работники Тоннельного отдела № 3 внесли в его конструкцию ряд усовершенствований.

Подъем на нашей шахте с первых дней работает в самом напряженном ритме. Шахта вступила в работу почти на год позже других на этой очереди Кировско-Выборгской линии, а объем выполненных работ здесь выше. 350 подъемов стало обычной нормой, в отдельные дни делалось до 402 подъемов в смену. Что обеспечило высокую производительность шахтного подъема? Во-первых, приближены бункеры к стволу на 6 м против проекта. Это сократило путь вагонеток и соответственно время их оборота. В качестве приводов посадочных кулачков клетей вместо электромагнитных тормозов КМТ-7 установлены электрогидротолкатели типа ТЭГ-300. Они работают гораздо надежнее, особенно в зимнее время. Те же приводы установлены на опрокидах. Толкатели верхнего действия оборудованы пневмоприводами для поворота рычага. Это удобнее и безопаснее, позволяет ускорить оборот вагонеток.

При устройстве двухрядной тельферной эстакады (увеличился вес металлоконструкций в 1,5 раза) объем укладываемых тюбингов увеличился вдвое. Появилась возможность одновременно производить разгрузку тюбингов с автомашин и подавать их к стволу, а также иметь резервные электротали.

Установка поперечной тележки от тельферной эстакады к стволу позволила избавиться от кривых монорельсов, которые раньше очень трудно было

обслуживать из-за частых обрывов кабелей электроталей.

Подъемная машина работает на постоянном токе по системе Г—Д (генератор — двигатель).

Предложенные бригадиром слесарей-монтажников участка № 2 Б. Бондаренко и установленные для очистки породы с обода опрокидов и катков специальные щетки обеспечили надежную работу в морозные дни.

Для обеспечения бесперебойной и исправной работы механизмов во время скоростной проходки проведены организационные мероприятия. Среди них — создание специальных комплексных звеньев, состоящих из трех человек разных специальностей: слесаря, электрика и электросварщика.

Возглавляет звено механик участка, назначаемый в каждую смену.

В обязанность звена входили следующие работы: прокладка коммуникаций за комплексом механизированного щита, линии освещения, трубопроводов сжатого воздуха и водопровода, контактных проводов, заземления, проверка электросоединений на рельсах. В случае необходимого ремонта какого-либо механизма, звено быстро включалось в работу.

Несмотря на малый состав звеньев, они оказали большую пользу.

Через каждые 10 дней работы были запланированы технические ремонты.

Токари монтажного участка были распределены на две смены. Каждый из них выполнял обычную текущую работу, но в случае необходимости должен был изготовить требуемую деталь.

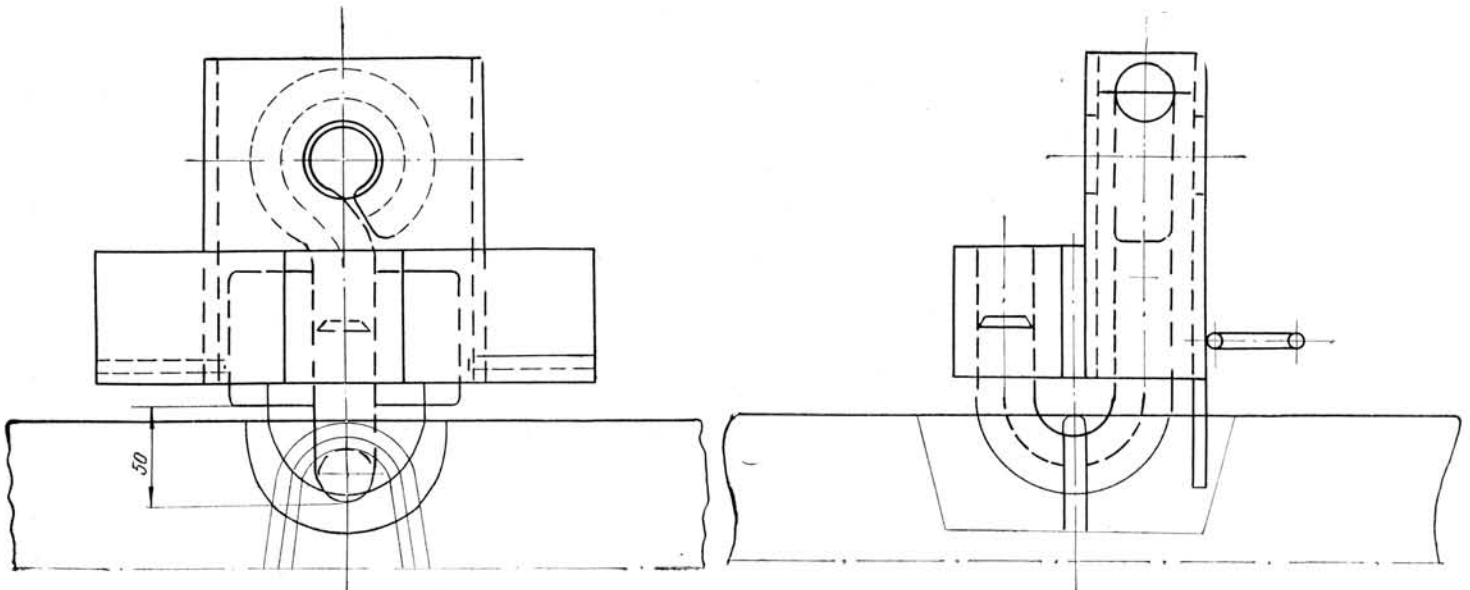
Своевременная замена изношенных деталей обеспечила бесперебойную работу механизмов. Простои из-за их неисправностей были сведены до минимума.

При изготовлении будущих образцов механизированного проходческого комплекса Ясиноватскому заводу следует устранить некоторые конструктивные недостатки.

Самой ненадежной, как выяснилось в процессе эксплуатации, показала себя гидроаппаратура, начиная от насосов, соединений гидросети, золотников, клапанов и кончая гидравлическими шлангами.

Другим слабым звеном было электрооборудование, в частности, пусковая аппаратура. Не оправдано усложнение электрической схемы. В конечном счете, около 70% случившихся простоев за все время работы тоннельного комбайна происходило из-за неисправности гидравлики, около 20% — электродвигателя и только 10% из-за остальных причин.

Несмотря на отмеченные недостатки, тоннельный комбайн, обеспечивший проходку 676 м тоннеля в месяц, пожалуй, лучшая машина, когда-либо создававшаяся в практике отечественного метро-строения.



Раньше при монтаже кольца обделки часто лопались петли и много времени затрачивалось на установку блоков. По предложению водителя щита А. Шарапанова захват оснастили страховочной цепью с крючком. Новая конструкция удобна в работе, уменьшает время зацепки блоков, безопасна в эксплуатации.

ВЕДЕНИЕ ЩИТА ПО СКОРОСТНОЙ ТРАССЕ

**П. ПРОКОФЬЕВ, главный маркшейдер
Тоннельного отряда № 3**

В УСЛОВИЯХ небывалых до настоящего времени скоростей проходки перегонного тоннеля маркшейдерской службе пришлось решать три основных задачи: проведение щита по запроектированной трассе; соблюдение габаритов тоннеля; наблюдение за деформацией возведенной обделки.

Решение первой задачи мы начали с тщательной проверки геометрии щита. Измерили с достаточной точностью его диаметры в ноже и хвосте. На основании этих измерений была получена ось щита и установлена каретка режущего механизма в плане и профиле. Затем сделали контрольную резку, проверили, как вырезана порода относительно оболочка щита по всему периметру ножа и окончательно отрихтовали положение режущего механизма.

Щит был оборудован, как обычно: дугами для установки положения в плане, марками и двумя уровнями для определения продольного уклона и кручения щита.

Модернизировали щитовой прибор, поставив дополнительный визир: и нож, и хвост поэтому определяли с одной дуги.

Для обеспечения сооружения 22—26 пог. м тоннеля в сутки, а также из-за наличия различного выступающего оборудования проходческого комплекса — длина его 46 м — приходилось ежедневно закладывать пункты полигонометрии через 23—24 м, делать соответствующие точные измерения, вычисления и выносить осевые сигналы для ведения щита.

Создали две группы маркшейдеров. Одна — из четырех человек, опытных щитовиков, занималась только ведением комбайна. У каждого сменного маркшейдера был маркшейдерский рабочий, обученный также вести щит. После каждой передвижки определялось положение щита и назначались соответствующие домкраты для следующего цикла.

Другая группа в составе двух сменных и участкового маркшейдера занималась исключительно устройством геодезического обоснования, вычислениями и установкой осевых сигналов и реперов в своде тоннеля для определения профиля щита с верхней его ячейки.

Были случаи, когда данные необходимо было выдать сразу же после измерений, поэтому приходилось ординаты точек вычислять немедленно в шахте и выставлять сигналы для ведения комбайна. А так как точность вычисления у нас до миллиметра, а тригонометрические функции шестизначные, то брали в шахту арифмометр и тут же в две руки вычисляли положение пункта полигонометрии.

Так было организовано ведение щита по трассе.

Поскольку при сооружении тоннеля применялась обделка, обжатая в породе, геометрическая форма его, естественно, полностью зависит от того, как вырезан забой. Измерения колец сразу же после укладки не производились: основная забота при монтаже блоков сводилась к контролю за правильностью обжатия. Она устанавливалась по величине замка разжатия. Следили,

чтобы не было пустот между блоками и породой. Уступы между кольцами допускались не более 15 мм и были в основном только из-за разной толщины блоков.

Измерения за пределами проходческого комплекса показали, что фактический диаметр обделки в свету 5,26 м, а должен быть по проекту 5,32 м. Уменьшение сечения произошло из-за увеличенной толщины блоков и не совсем правильной формы их черновой стороны (той, которая прижимается к породе).

При обделке типа 5 НСК-4, которую мы применяем, внутренний диаметр тоннеля равен 5,1 м, т. е. диаметр обжатой в породе обделки фактически больше обычной тюбинговой на 160 мм. Таким образом, габариты здесь обеспечиваются с запасом.

Съемка колец обделки показала, что из 676 пог. м тоннеля 420 пройдены в плане и профиле с отклонениями не более 30 мм, а 256 колец с большими отклонениями, но не превышающими допуска временных технических условий (± 50 мм в плане и профиле).

Проходка скоростного участка тоннеля осуществлялась в благоприятных геологических условиях. Как и следовало ожидать, факторы большой скорости, разжатия в породе и своевременного контрольного нагнетания оказались положительными и не дали развиться горному давлению.

На всем участке скоростной проходки проведена нивелировка, и в очень незначительной части колец обнаружена просадка сво-

да не более 10 мм, т. е. практически деформации отсутствуют.

В заключение хотелось бы сказать о некоторых неудобствах, которые испытывают маркшейдеры при обслуживании ясиноватских щитов.

Среди основных недостатков комбайна — неудовлетворительная работа копир-резца, который не может вырезать породу в противоположном направлении. Необходимо все время вручную подрубать ту сторону, куда поворачивает тоннель, только тогда при равномерном распределении домкратов щит будет идти в нужном направлении.

Если же не подрезать пужную сторону, приходится оттапливаться домкратами от обделки все время с одной стороны: от этого создается боковое опережение, ломается плоскость конструкции и получается неравномерное обжатие из-за перекосов блоков, зазоры между ними и т. д.

Очень неудобно рабочее место маркшейдера. От оптической трубки прибора до места, где сидит наблюдатель, 46 см, т. е. работать приходится полусидя, полужа. Это влияет на качество наблюдений и отнимает дополнительно минуты.

При высоких темпах проходки

выявились некоторые неполадки в механизмах, влияющих на характер ведения щита. Это смещение каретки режущего механизма, частый выход из строя элеронов, с помощью которых мы ликвидируем кручение щита (а этот щит без накладок) и удерживаем в некоторых случаях его в профиле. Но эти недостатки легко устранить силами ТО или КЭПРО.

Маркшейдерская служба проверила свои силы и возможности в условиях рекордного темпа работ. Мы сможем провести щит строго по трассе при значительно более высоких темпах.

ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

И. ФИШМАН, начальник отдела щитовых комплексов СКБ Ясиноватского машиностроительного завода, главный конструктор проекта КТ 1-5,6

НА КОЛЛЕКТИВ Ясиноватского машиностроительного завода возложена почетная и ответственная задача — обеспечить строителей метрополитенов и тоннелей высокопроизводительными машинами для комплексной механизации проходческих работ. Создание механизированного щитового комплекса КТ 1-5,6 явилось одной из первых работ завода в этой области.

Комплекс КТ 1-5,6 состоит из трех основных частей — механизированного щита, блокоукладчика, транспортного и другого оборудования.

Для условий Ленметростроя весьма подходящим оказался режущий орган щелевого типа, который разрушает забой по принципу крупного скола породы — на забое вырезаются концентрические щели, а целики между ними разрушаются специальными дисками-скальвателями. Другая особенность режущего органа — возможность регулировки положения скальвателей, другими словами, крупности кусков разрушаемой породы. Мощность привода вращения режущего органа увеличена вдвое. Эти и другие новшества позволили обеспечить скорость разработки забоя до 3,5—4 м/час. На испытаниях были достигнуты наибольшие скоро-

сти разработки забоя до 5 м/час. Конструкторы постарались также значительно улучшить условия работы машиниста щита.

Необходимо отметить, что создание механизированного щитового комплекса КТ 1-5,6 явилось результатом тесного творческого сотрудничества конструкторов завода с работниками Ленметростроя.

Рекордная проходка, выполненная в январе—феврале 1976 г., позволила проверить возможности комплекса КТ 1-5,6. Прежде всего подтвердилась высокая надежность и производительность его основных узлов и деталей: простое из-за выхода их из строя не было. Хотелось бы обратить внимание на хорошую организацию труда: каждый работник знал свои обязанности и четко их выполнял. Должен сказать, что большое впечатление производят высокая квалификация членов проходческой бригады и технического надзора.

В процессе эксплуатации щита и в период рекордной проходки выявились также недостатки комплекса, которые будут нами учтены и устранены при создании будущих образцов машины.

В 1976 г. Ясиноватский завод должен изготовить для Ленметростроя еще три комплекса КТ 1-5,6 с блокоукладчиками кас-

етного типа для возведения обделки, обжатой в породу (разработка Ленметростроя и СКБ завода по предложению Ленметростроя). Внесен ряд изменений и в конструкцию щита.

В X пятилетию завод должен изготовить 25—29 комплексов для метростроевцев страны. Большую часть комплексов составят конструкции типа КТ 1-5,6 и Б-7, а также их модификации. Одновременно СКБ завода работает над созданием новых комплексов, в частности, для разработки крепких пород (с коэффициентом крепости до 10 единиц по шкале М. М. Протоdjeяконова) и смешанного забоя. Эту работу завод намерен, как и прежде, выполнять в тесном сотрудничестве с организациями и институтами Минтрансстроя. Проводится унификация узлов и деталей различных комплексов, что должно ускорить процесс разработки чертежей и упростить эксплуатацию машин.

В связи с тем, что в ближайшие годы на вооружение строителей тоннелей поступит много новых механизированных комплексов, остро стоит вопрос об усилении ремонтной базы Главтоннельметростроя и подготовке кадров для обслуживания новой техники.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ, СПОСОБОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И МОНТАЖА ОБЖАТОЙ ОБДЕЛКИ

О. АНТОНОВ, старший научный сотрудник ЦНИИСа

В ТЕЧЕНИЕ четырех лет Ленметростроем возведено свыше пяти километров перегонных тоннелей с обжатой обделкой.

Нынешнее рекордное достижение, как теперь совершенно очевидно, было бы невозможным без применения обжатой в грунт конструкции.

Скоростная проходка, как ни один другой эксперимент, позволяет выявить как преимущества и резервы нового решения, так и его недостатки. Последнее — неизбежный элемент непрерывно совершенствующихся конструкций. Отмечу отдельные факторы негативного характера, связанные с наличием определенной технологической базы по изготовлению элементов обделки. Так, для обеспечения выпуска большого количества элементов обделки, потребляемых при скоростной проходке, пришлось ориентироваться на технологию изготовления их с немедленной распалубкой. Эта технология в существующем ее виде не обеспечивает необходимой точности размеров элементов обделки: замеры блоков показали, что отклонения их толщины от номинала нередко достигают 20—30 мм, а в отдельных блоках превышают и эту величину. Отмечены также отклонения от радиального направления продольных торцов блоков. Напомним, что обжатая обделка практически нечувствительна лишь к небольшим изменениям длины блока (увеличение или укорочение периметра в этом случае компенсируется винтовым распорно-фиксирующим устройством) и не допускает различия их по толщине, ибо в этом случае часть блоков оказывается неприжатой к породе и изгибающие моменты в них увеличиваются (от обжатия) в 6—8 раз.

Если рассчитывать обделку на эти моменты, армирование блоков резко возрастет; в пределе даже максимального армирования может оказаться недостаточно для предотвращения появления в блоках трещин. Единственный выход в этих условиях — применение нагнетания цементного раствора густой консистенции и без песка в зоне, расположенной как можно ближе к забою с тем, чтобы заполнить зазоры между блоками и породой и для того, чтобы обделка восприняла быстро развивающееся горное давление, имея проектный контакт с грунтом по всему наружному контуру колец. Так в данном случае и поступали, что приводило к не-

сколько завышенному расходу раствора — до 0,3 м³ на кольцо. Это, конечно, впятеро меньше, чем при проходке без обжатия. Не следует забывать, что в конечном счете применение обжатой обделки преследует цель исключить нагнетание полностью.

Характерно, что зазоры между частью блоков и породой после обжатия кольца отмечались существенно реже при обделке из ребристых блоков РБ, чем при новой блочной обделке. Дело в том, что отдельные блоки РБ, смещенные по отношению к смежным внутрь выработки, можно было прижать к ней, используя руку эректора; это допускали плоские радиальные торцы блоков и тонкие шпильки в них, обеспечивавшие необходимый люфт. В новой обделке толстые, плотно сидящие в гнездах шпильки жестко фиксируют смежные блоки по отношению к внутренней поверхности кольца обделки, и пустоты между породой и частью блоков из-за их разной толщины оказываются неизбежными. Жесткие шпильки, сделанные, по-видимому, с целью сокращения числа поддерживающих блоки при монтаже балок укладчика (в унифицированной обделке каждый блок верхнего полукольца поддерживается двумя балками, а здесь — одной), таким образом, не способствуют улучшению статической работы конструкции.

При разработке Технического задания на проектирование новой обделки неременным требованием к конструкции стыков было обеспечение передачи нормального усилия по оси сечения блока. Имелся в виду цилиндрический выпукло-вогнутый стык или стык с центрирующей прокладкой. Первый считали целесообразным конструкторы ЦНИИСа, ко второму склонялись проектировщики конструкторского отдела Ленметростройа. В итоге стык запроектировали плоским без прокладок со скошенной наружной гранью для уменьшения эксцентриситета передачи нормальной силы и доведения ширины плоской площадки радиального торца до 80—90 мм по аналогии со стыком обделки РБ.

Если бы блоки новой обделки можно было, как блоки конструкции РБ, по выходе кольца из-под оболочки прижимать к породе рукой эректора, такое решение следовало бы считать оправданным. В данном же случае оно только ухудшило статику

конструкции (эксцентриситет в стыке не менее 30—40 мм), вызвало необходимость значительного увеличения арматуры и не только уменьшило, но и увеличило объемы нагнетания. Поэтому от плоской конструкции радиального стыка следует сразу же отказаться и перейти на цилиндрический стык.

Решение второй задачи — резкого уменьшения объемов нагнетания — лежит на пути обеспечения одинаковой толщины блоков или устранения уступов по наружному контуру кольца. Наиболее простым решением был бы отказ от изготовления блоков с немедленной распалубкой, что, разумеется, сложно. Поэтому необходимо внедрить приемы, обеспечивающие одинаковую толщину блоков при использовании существующего оборудования; это, например, точное дозирование смеси, использование постадийной укладки и специальных конструкций пригрузов (такая работа проводится заводом).

Необходимо отметить, что для точного наружного контура можно применять блоки и не совсем одинаковой толщины. Для этого достаточно изготавливать их наружной поверхностью (спинкой) вниз с тем, чтобы расстояние от наружной поверхности до линии контакта в цилиндрическом стыке или до оси шпильки в существующем плоском стыке было столь же точным, как сейчас от внутренней поверхности до оси шпильки. Все неточности толщины проявятся здесь уступами внутрь, что, разумеется, несколько ухудшит внешний вид кольца (вернее — его вид изнутри), но позволит уменьшить объем нагнетания и улучшить статику конструкции. Это путь сохранения технологии изготовления блоков с немедленной распалубкой.

Существует еще одно решение, обеспечивающее толщину блоков без заметных отклонений по толщине — изготовление их в положении на ребро. Такую технологию отрабатывают в настоящее время харьковчане; блоки формуются в кассете сразу целиком на кольцо.

Рассмотрим конструкцию распорного узла. Первые в практике тоннелестроения узел расположили в нижней точке тоннеля. Против такого варианта обычно возражали, мотивируя неудобством работы в обводненных грунтах (из-за наличия воды и грязи в лотке), сложностью обеспечения прочности замоноличиваемого стыка в этих условиях, а также тем, что здесь для обжатия кольца необходимо развивать очень большие усилия. Действительно, для того чтобы прижать обделку к контуру выработки, усилия в лотке должны теоретически в 7—8 (а практически в 10) раз превышать усилия в шельге и в 3—5 раз — усилия на горизонтальном диаметре.

Однако в лотке для образования горизонтальной площадки блок обычно имеет в 2—3 раза большую толщину, что создает условия для приложения практически любых необходимых усилий обжатия (по условиям прочности обделки) и дает возможность обеспечить равнопрочность распорного стыка обделки даже при значительно более низкой марке бетона замоноличивания. Работать в лотке также

удобнее при отсутствии воды; нужное усилие не трудно обеспечить, применив более мощный распорный домкрат. Таким образом, решение разжимать кольцо из лотка следует считать весьма удачным.

Возможно, сама конструкция фиксаторов — клиновые вкладыши или стальные распорки в сочетании с монолитным бетоном — еще далеко не совершенна, однако и ее можно улучшить. Так, сами лотковые полублоки следует увеличить по длине с тем, чтобы при укладке между ними был минимальный зазор (либо вовсе его не было), определяемый по условиям монтажа верхнего полукольца. В итоге при обжатии суммарный зазор сократится примерно вдвое, что облегчит клиновые вкладыши или позволит вдвое уменьшить их количество.

При заполнении стыка монолитным бетоном целесообразно применять винтовые инвентарные фиксаторы, располагая их в верхней части сечения стыка. При удлиненных полублоках они получаются весьма компактными и простыми (отрезок трубы диаметром 80—100 мм и длиной около 30 см с гайкой на торце и болтом М40-50). Если закрывать развинчивающуюся часть фиксатора тонкостенной трубкой, не потребуется его очистки от бетона после извлечения из стыка. Монолитное заполнение распорного стыка представляется более надежным по сравнению с вкладышами, имеющими, как правило, контакт с полублоками лотка по линии или отдельным точкам.

Обделка, способ ее монтажа и обжатия в грунт не тормозили скоростной проходки, однако можно было видеть, что при еще большем увеличении темпа (а щит вполне может дать еще большую скорость, проблема транспортировки грунта также разрешима, например, применением более мощного транспортного оборудования, организацией непрерывного транспорта, увеличением производительности подъема и т. п.) конструкция может стать сдерживающим звеном. Поэтому необходимо совершенствование обделки и методов ее монтажа в направлении ускорения процесса ее возведения. Представляются эффективными следующие решения:

при существующей технологии монтажа применить двурукий эректор,

отработать, усовершенствовать и внедрить новый дуговой укладчик, доведя время сборки кольца до 8—10 минут,

уменьшить количество элементов в кольце обделки (например, до 6 блоков, не считая лотка) и увеличивать при необходимости форсирования проходки ширину кольца.

Последнее, по-видимому, потребует некоторого увеличения высоты сечения обделки, но сохранить существующий объем бетона можно путем устройства глубоких кессонов (например, до 14 см при высоте ребра 20 см, как это имело место в обделке РБ). Сокращение числа блоков возможно позволит, наконец, унифицировать обделку для всех отечественных метрополитенов, хотя бы по габаритным размерам составляющих кольцо блоков, что само по себе весьма важно.

КОМПЛЕКСНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПРИ СООРУЖЕНИИ ЛЕНИНГРАДСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

В. ГУЦКО, начальник отдела организации и механизации работ Ленметропроекта

На IV участке Кировско-Выборгской линии опробовано много новых смелых решений как в области конструирования, так и механизации, и организации производства работ. Начать с того, что почти все элементы конструкций перегонных тоннелей пяти станций и СТП решены в железобетоне заново. Тюбинги, блоки, зонты и другие элементы — все это потребовало от Ленметропроекта проектирования соответствующей производственной оснастки, форм и другого оборудования, а от Ленметростроя — оперативного освоения новых видов изделий и налаживания их массового выпуска.

Новые конструкции неизбежно влекут за собой появление новых механизмов и оборудования.

В тесном творческом содружестве с проектными и научно-исследовательскими организациями — ЛИИЖТом, ЦНИИСом, ЛенЗНИИЭПом — шло внедрение прогрессивных проектных разработок.

Механизированный шахтный комплекс. Этот комплекс с машинами 2БЛ-1600/824 на копре и рабочими площадками на нулевом горизонте и отметке +8,5 м внедрен на строительстве Кировско-Выборгской линии. Комплекс оборудован двумя клетями с разъемными противовесами — грузовой и грузопассажирской (последняя в зависимости от потребности может работать как на нулевой горизонт, так и на отметке +8,5, при выдаче грунта).

Операции по обмену вагонеток полностью механизированы и осуществляются с пульта оператора.

Опыт эксплуатации трех шахтных подъемов выявил необходимость дальнейшего совершенствования их отдельных элементов. Рабочими, инженерами, механиками Ленметростроя внесено много ценных предложений, которые учтены при проектировании более совершенного шахтного комплекса. Его конструктивные особенности —

сокращение площади здания комплекса почти на 40% и объема, не включая копер — вдвое;

уменьшение металлоемкости на 26 т;

установка на отметке 8,5 м четырех опрокидывателей с челночной загрузкой и выгрузкой из клетки вагонеток, с полным исключением ручного труда за счет установки длинноходовых толкателей;

замена трех бункеров двумя большей емкости и обеспечение возможности сквозного прохода большегрузных автомашин типа «Татра» с прицепами;

устройство лифтового подъемника для обслуживающего персонала;

перевод грузовой клетки на полный автоматизированный цикл подъема;

установка специальных устройств, улавливающих выпадающую от питателей породу;

усиление конструкций вспомогательных механизмов — толкателей верхнего действия с введением дистанционного управления.

Производительность комплекса должна быть устойчивой и составлять 400—450 подъемов в смену на две машины.

Механизированный комплекс для сооружения перегонных тоннелей с обделкой, обжимаемой в породу. Успешно освоенный коллективом Тоннельного отряда № 3 этот комплекс еще не исчерпывает всех технологических преимуществ обжатой обделки.

Известно, что такая обделка не имеет скреплений между кольцами. Поэтому эта ее особенность открывает возможность принципиально изменить способ сборки кольца. Группа инженеров Ленметропроекта, Ленметростроя и Мосметростроя разработала конструкцию дугового укладчика, которая легла в основу технического задания Ясиноватскому заводу на изготовление новых тоннельных комбайнов.

В отличие от известных способов монтажа обделки с помощью тюбинго- и блокоукладчиков, когда тюбинги в процессе сборки должны перемещаться по периметру образуемого кольца, новый дуговой укладчик позволяет осуществлять все операции подачи, сборки и обжатия колец в одном месте — в лотке. Это дает возможность сократить цикл монтажа, повысить технику безопасности, уменьшить состав обслуживающей бригады.

Новый технологический комплекс включает в себя щит производства Ясиноватского машиностроительного завода; транспортный мост, опирающийся передней частью на перегородки щита и имеющий сзади скользящую опору на лоток обделки. В передней части транспортный мост несет на себе дуговой укладчик. По нижнему поясу моста перемещается тельферная тележка, обслуживающая зону разгрузки блоков и подачу их в лотковую часть дугоукладчика; дуговой укладчик, представляющий собой разомкнутое внизу шарнирное кольцо-кондуктор с направляющими роликоопорами в верхней части. В боковых сегментах кольца размещены проталкивающие механизмы, с помощью которых блоки, уложенные в лотковую часть, поочередно вправо и влево перемещаются по внутреннему контуру выработки снизу вверх, скользя по тонкому

металлическому листу, прикрепленному к оболочке щита.

От сползания вниз блоки удерживаются клиновидными упорами, расположенными на концах боковых сегментов.

Перед проталкиванием очередного блока в него устанавливают конические шпильки, соединяющие между собой элементы в кольце. Лотковые полублоки, между которыми устанавливается распорный гидродомкрат для обжатия кольца, укладывают последними.

В верхней части дугоукладчика — выше горизонтального диаметра — блоки прокатываются по направляющим роликоопорам, образуя строительный зазор между своими спинками и оболочкой щита. Шарнирная дуга перемещается в положение, когда блоки, находящиеся на ней, оказываются прижатыми к внутренней поверхности оболочки

щита. Одновременно с вертикальными и боковыми домкратами включается в работу и распорный домкрат. После того, как выбран строительный зазор, производится передвижка щита в выработанное механизмом резания пространство.

При сходе оболочки щита с блоков все кольцо обжимается в породе включением вертикальных, боковых и распорного домкратов.

По достижении нужного усилия обжатия кольцо фиксируется установкой клиновых вкладышей между лотковыми полублоками (или винтовыми устройствами). Так заканчивается цикл сборки кольца. Убираются вертикальные и боковые домкраты укладчика, складывается шарнирное кольцо. Образуется зазор между роликоопорами и внутренней поверхностью смонтированного кольца обделки. Дугоукладчик перемещается в сторону щита — под оболочку. Начинается следующий цикл сборки кольца.

ПРОЕКТЫ НОВОГО ЭТАПА

И. САХИНИДИ, главный инженер Ленметропроекта

В ТЕКУЩЕМ пятилетии в Ленинграде предстоит выполнить большой объем работ по метростроению. Предусматривается соорудить 23,1 км линий метрополитена и ввести в эксплуатацию:

VI участок Кировско-Выборгской линии между станциями «Академическая» и «Калининская» (с электродепо «Калининская») протяженностью 5,2 км;

V участок Кировско-Выборгской линии от ст. «Автово» до ст. «Ул. III Интернационала» длиной 3,9 км;

III участок Невско-Василеостровской линии от «Ломоносовской» до «Обухово» (с электродепо «Невское») протяженностью 5,5 км;

IV участок Невско-Василеостровской линии между станциями «Василеостровская» и «Приморская» длиной 2,4 км;

IV участок Московско-Петроградской линии «Петроградская» — «Удельная» протяженностью 6,1 км.

Пятилетка эффективности и качества требует от метростроителей разработки прогрессивных технических решений, направленных на улучшение качества обслуживания пассажиров путем дальнейшего совершенствования архитектурно-планировочных и конструктивных решений станций и вестибюлей, а также постоянных устройств, позволяющих повы-

сить провозную и пропускную способность метрополитена. Важное значение имеют разработка и внедрение автоматизированных систем управления постоянными технологическими устройствами и движением поездов, которые значительно улучшают условия эксплуатации и повышают надежность и безопасность работы метрополитена.

Особенность нового этапа метростроения нужно рассматривать в свете возросших требований и новых, все усложняющихся задач.

Увеличение темпов строительства метро требует дальнейшего повышения уровня его индустриализации и качества, снижения материалоемкости конструкций и их стоимости, дальнейшего совершенствования технологии горнопроходческих работ, получения максимальных скоростей, сокращения сроков строительства, а также совершенствования охраны труда и техники безопасности. С учетом этих положений, основными и главными задачами, стоящими перед Ленметропроектом, Ленметростроем и научными организациями в X пятилетии, являются:

дальнейшее совершенствование планировочных и конструктивных решений односводчатых и колонных станций глубокого заложения и способов их сооружения. Предполагается перейти на косвенное армирование в блочной обделке односводчатой станции, что позволит снизить расход арматурной

стали на каждую конструкцию до 300 т. Создать механизированный комплекс для разработки грунта и монтажа обделки в сечении калоттного профиля. В целях сокращения расхода дефицитной низкобетонной стали внедрить напрягаемые железобетонные ригели колонных станций из высокомарочного бетона. Это даст возможность сократить расход стальных конструкций на 500 т и снизить стоимость на 500 тыс. руб. на одну станцию. Пересмотреть планировочные решения по станционным узлам и располагать совмещенные тягово-понижительные подстанции и санузел на продолжении станционных тоннелей, а не в отдельных выработках со сложной системой ходков;

совершенствование технологии сооружения перегонных тоннелей из сборных обделок, обжимаемых на породу, с использованием для этих целей высокопроизводительных механизированных комплексов Ясиноватского завода;

применение облегченных чугунных обделок из модифицированного чугуна для стволов шахт и эскалаторных тоннелей, сооружаемых в сложных инженерно-геологических условиях;

разработка и внедрение технологии возведения обделки из набрызг-бетона для условий протерозойских глин, предварительно закрепленных анкерной крепью;

применение облегченного типа эскалаторов ЭС с автоматизированной системой управления, начало серийного выпуска которых намечено на 1977—1978 гг. (что даст возможность сократить обслуживающий персонал и повысить надежность эксплуатации);

новая трассировка перегонных тоннелей с экономичным профилем для каждого направления движения; это даст возможность экономить расход электроэнергии до 5 млн. квт·ч в год, или 7,5 тыс. руб. на каждый километр линии;

внедрение системы часофикации метрополитена с применением электронных часов с цифровыми отсчетами времени и интервалами между поездами;

усовершенствование комплексной системы автоматического управления поездами (КСАУП) в связи с появлением нового подвижного состава, рассчитанного на повышение скорости движения и более экономичные тормозные пути. Ожидаемый эффект — сокращение времени сообщения, увеличение числа парности поездов;

устройство обогрева входных площадок вестибюлей и лестничных спусков высокоэффективными гибкими электронагревателями из специального кабеля;

применение большепролетных перекрытий из складчатых армоцементных элементов для залов наземных станций;

разработка автоматизированного шахтного комплекса с двумя специализированными клетями, машинами на копре с централизованным постом управления (полностью исключается ручной труд, сокращается обслуживающий персонал вдвое);

исследование процессов теплопередачи в тоннелях метрополитена и создание методики расчета ухода тепла в грунт при эксплуатации. Ожидаемая экономия расхода электроэнергии для целей вентиляции — 25—30%.

Для осуществления намеченной программы потребуется широкое и деятельное участие научно-исследовательских и проектных институтов, строительных и эксплуатационных организаций.

Предстоит воплотить в жизнь ряд технически сложных решений, в каждом из которых заложены новые проектные разработки, не имевшие до сих пор места в отечественной и зарубежной практике строительства

ОНИ УЧАСТВОВАЛИ В УСТАНОВЛЕНИИ РЕКОРДА



На снимке (слева направо): метростроители Тоннельного отряда № 3 И. Юстюженков — начальник смены, В. Янчевский — слесарь, А. Никифоров — проходчик, В. Лавров — стволочной

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЫ ОБДЕЛКИ*

В. САРАБЕЕВ, канд. техн. наук

В СВЯЗИ с расширением строительства тоннельных сооружений различного назначения и возросшим объемом работ ведутся исследования, направленные на изыскание экономичных тоннельных обделок.

Существующие способы расчета** не могут дать ответ на многие специальные вопросы, например, какое влияние на напряженное состояние обделки оказывает различное сцепление между слоями в двухслойной обделке, разная толщина стенки или гибкость конструкции, гофрирование тонкостенных металлических обделок, наличие слоя разрыхленного грунта вокруг обделки и др.

Исследование этих вопросов проводится на моделях. Моделируется монолитная гладкая тоннельная обделка кругового очертания, расположенная в несвязном (сыпучем) грунте, а конструкция из гофрированных стальных листов заменяется подобно деформируемой моделью в виде кольца с гладкими стенками из аральдита.

Решается плоская задача с использованием поляризационно-оптического метода, дающего наибольшую информацию о напряженном состоянии по всей площади поперечного сечения обделки.

Несвязный модельный грунт представлен стальными цилиндрами диаметром от 3,5 до 7 мм и длиной 10 мм. Податливость достигается покрытием части цилиндров резиной. Такой модельный грунт позволяет подбирать необходимый модуль общей деформации, угол внутреннего трения, коэффициенты сопротивления и давления для всех групп

тов только по десяти типам модельных засыпок. Механизм передачи давления в модель и трение грунта по обделке, упругий отпор грунта в модели и натуре подобны.

В испытательном стенде с засыпкой модель обделки можно нагружать вертикально и горизонтально дополнительной нагрузкой, заменяющей большую толщину горных пород. Подобие грунта соблюдается на расстоянии не менее диаметра обделки. В использованной методике не учитывается собственный вес обделки, что является недостатком.

Как показали эксперименты, в моделях толстостенной обделки при соотношении диаметра D к толщине T ($D:T=22,2$) величины напряжений хорошо соответствуют натурным и расчетным. В тонкостенных моделях обделок ($D:T=44,6$) напряжения недостаточно хорошо совпадают с результатами имеющихся в настоящее время аналитических способов расчета. В пяте свода по расчету получаются завышенные сжимающие, а в замковом сечении — растягивающие напряжения. В замковом сечении за счет податливости (гибкости) обделки растягивающие напряжения уменьшаются и при определенных соотношениях $D:T$ могут иметься только сжимающие напряжения. Например, для обделки из гофрированных стальных листов при $D:T=645$ напряжения в замковом сечении по результатам эксперимента сжимающие, а по расчету — растягивающие.

Для гладкой бетонной обделки из условия наиболее благоприятного распределения напряжений рекомендуют оптимальную толщину, равную 4% радиуса свода обделки.

При определении напряжений в обделке коэффициент упругости отпора имеет второстепенное значение, и влияние модуля общей деформации несвязной горной породы значительно меньше, чем считалось до сих пор.

При разрыхлении грунта вокруг кон-

струкции напряжения в обделке не увеличиваются, как обычно ожидают, а уменьшаются на 15—20%. Это объясняется осадкой обделки, а также проскальзыванием частиц и передачей нагрузки на столб сыпучего материала в заобделочном пространстве (силосный эффект), в результате чего происходит разгрузка обделки. Такой случай возможен в тоннелях при наличии пустот между тубинговыми элементами обделки и горными породами, в которые нагнетают пластичный раствор. Наоборот, обделка дополнительно нагружается, если осадка горных пород при разрыхлении больше осадки обделки. Моделирование позволяет учесть соотношение сил между обделкой и горной породой при подборе правильной толщины обделки.

Опыты на моделях с двухслойной обделкой при различном сцеплении обоих слоев дают основание считать, что более благоприятное распределение напряжений в двухслойной обделке с плотной (без зазора) посадкой, а не однослойной равной толщины. Однако это преимущество теряется из-за сложной технологии возведения двухслойной обделки. Идеальной была бы однослойная, по возможности более тонкая крепь из водонепроницаемого бетона высокой прочности. В США работают над созданием пропитанных полимерами сборных обделок.

На моделях обделок двух тоннелей кругового очертания, расположенных параллельно на различном расстоянии, установлено, что максимальные напряжения в замковом сечении по мере уменьшения расстояния между стенками (от 1,56 до 0,475R, где R наружный радиус обделки) увеличиваются и смещаются в сторону соседней обделки (не более чем на 15°), а в пятах свода появляются пики напряжений.

Эксперименты на моделях подтверждают возможность уменьшения толщины монолитной обделки по сравнению с существующими в настоящее время.

* По материалам журнала «Strasse Brücke Tunnel», № 4 и 5, 1974.

** Расчеты обделок в зависимости от вида нагружения (который является определяющим при установлении геометрических размеров) основываются на теории изгиба, сдвига и мембранных напряжений.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
СБОРНИК

№ 3

«МЕТРОСТРОЙ»

1976 г.

Издание
Московского
метростроя
и издательства
«Московская правда»

В НОМЕРЕ:

С. Власов. Нарастивать проходческие темпы	1
Е. Резниченко. Мировой рекорд — общее достижение метростроителей	5
Г. Федоров. Истоки рекорда	6
С. Пономаренко. Проходки шага саженя	10
Равнение на рекорд	11
Г. Богомолов. Изучать, распространять, поддерживать	21
В. Афтаев. Вклад механической службы	22
П. Прокофьев. Ведение щита по скоростной трассе	25
И. Фишман. Высокая производительность и надежность	26
О. Антонов. Совершенствование конструкции, способов изготовления и монтажа обжатой обделки	27
В. Гуцко. Комплексная организация и механизация работ при сооружении Ленинградского метрополитена	29
И. Сахиниди. Проекты нового этапа	30
В. Сарabeeв. Моделирование оптимальной толщины обделки	32

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Е. Д. РЕЗНИЧЕНКО (редактор), А. С. БАКУЛИН, П. А. ВАСЮКОВ, С. Н. ВЛАСОВ, А. Ф. ДЕНИЩЕНКО, Ю. А. КОШЕЛЕВ, А. С. ЛУГОВЦОВ, В. М. КАПУСТИН, В. Л. МАКОВСКИЙ, Б. П. ПАЧУЛИЯ, С. А. ПОНОМАРЕНКО, В. И. РАЗМЕРОВ, П. А. РУСАКОВ, А. И. СЕМЕНОВ, В. В. ЯКОБС, И. М. ЯКОБСОН

Издательство «Московская правда»

Адрес редакции:

Москва 103018, ул. Куйбышева, д. 3, комн. 11, тел. 228-16-71.

Технический редактор **А. Милюевский.**

Фото **В. Дьяконова.**

Л65374 Сдано в набор 30/III—76 г.
Бумага тифдручная 60×90¹/₈.

Подписано к печати 10/V—76 г.
Тир. 5000.

Объем 4 п. л.
Зак. 1220

Цена 30 коп.

Типография изд-ва «Московская правда»

МЕТРОСТРОЙ

253 Метростроевцы,
тоннелестроители
и эксплуатационники!

Не забудьте
оформить подписку
на информационный
научно-технический
сборник
«МЕТРОСТРОЙ»
на 2-е полугодие
1976 года!

Подписка принимается
без ограничения
общественными
распространителями печати,
агентствами «Союзпечати»
и в почтовых отделениях.
Индекс сборника «Метрострой»
во всесоюзном каталоге
«Союзпечати»

70572.

Стоимость подписки
на полгода — 1 руб. 20 коп.