

ТЕХНИКА ИЛИМДЕРИ
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
TECHNICAL SCIENCES

Мухидинов Ф.А., Саидов С.М.

**ТАЖИКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ИСТИКЛОЛ
 ЖАНА ХАТЛОН АВТОТРАНСПОРТТУК ТОННЕЛДЕРИНДЕГИ
 ИШТЕРДИ ЖҮРГҮЗҮҮНҮН ШАРТТАРЫНА ТОПУРАКТАР
 КАЛДЫКТАРЫ ТӨГҮЛҮҮЧҮ ҮЙМӨКТӨРДҮН
 ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ**

Мухидинов Ф.А., Саидов С.М.

**ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЫВАЛООБРАЗОВАНИЯ ГРУНТОВ
 НА УСЛОВИЯ ВЕДЕНИЯ РАБОТ НА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЯХ
 ИСТИКЛОЛ И ХАТЛОН В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН**

F.A. Mukhidinov, S.M. Saidov

**GROUND DUMPS INFLUENCE ON THE CONDITIONS
 OF CONDUCTING WORKS AT THE AUTO TRANSPORT TONNELS
 ISTYCLOL AND KATLON IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN**

УДК: 55.551.3; 69.036.4.

Тажикстанда ар башка багыттагы тоннелдерди салууда топурак калдыктарды төгүү процесси олуттуу инженердик-геологиялык факторлордон болуп саналат, анын натыйжасында тоодон көзөлгөн өткөөлдөр ашыкча кетүү менен салынып, көзөп өтүүнүн ылдамдыгы азаят, ал эми иштерди жүргүзүүнүн кооптуулугу көбөйөт. Макалада бул көрүнүштөрдүн негизги факторлору келтирилди.

Негизги сөздөр: иштелме, өткөөл, тоннель, жер үймөгү, жараңкалуулук.

В Таджикистане при проходке тоннелей разного назначения существенными инженерно-геологическими факторами являются процессы вывалообразования, в результате чего горные выработки проходились с переборами, скорости проходки снижались, а опасность ведения работ увеличивалась. В статье приведены основные факторы этих явлений.

Ключевые слова: выработка, проходка, тоннель, вывал грунта, трещиноватость.

Along with the drilling of the tunnels of different designation in Tajikistan the processes of formation of dumps are turning up as the most significant engineering and geological factors, as a result of which the excavations were carried out with crossings and at the same time the penetration rate decreased and the risk of conducting the works increased. The main factors of these phenomena have been drawn in the article.

Key words: output, penetration, tunnel, of shoring it up, fracturing.

При строительстве автотранспортных тоннелей Истиклол и Хатлон установлено влияние многих геологических факторов, существенно усложняющих

инженерно-геологические условия работ: состояние зон дробления разломов и их пространственное положение, трещиноватость пород, литологическая изменчивость горного массива, децементированное состояние пород, а также напряженное состояние и современные подвижки блоков пород в массиве.

Наиболее существенными инженерно-геологическими явлениями, обусловленными геологическими факторами, явились процессы вывалообразования, в результате которых выработки проходились со сверхнормативными переборами, скорость проходки снижалась, объемы работ и опасность их ведения увеличивались.

Вывалообразование в тоннелях, особенно в тоннели Истиклол – это одна из основных геологических причин, которая обусловила значительное снижение скоростей проходки по сравнению с предусмотренными проектом и увеличение стоимости сооружения.

Для автотранспортных тоннелей Истиклол и Хатлон, строящихся в Таджикистане, среднелинейный перебор за проектный контур регламентирован в 15 см [1].

При проходке тоннелей нами изучались причины возникновения переборов величиной более 15 см. При этом установлено, что перебор не зависит от коэффициента крепости пород.

Величина перебора при наличии контурного ряда шпуров полностью зависит от качества оборудования шпуров и, частично, от качества взрывания. В однородных и монолитных породах поверхность выработки представляет собой буровзрывную по-

верхность, включающую половинки следов шпуров и взрывной скол между ними. Буровзрывная поверхность в начале заходки совпадает с проектным положением контура разработки, так как шпур бурится по проектной разметке. К концу проходки эта поверхность уходит за проектный порог под тем или иным острым углом, в зависимости от точности бурения контурных шпуров.

Увеличение радиуса выработки в конце заходки по периметру на 30 см допустимо, так как при этом среднелинейный вынужденный перебор будет соответствовать 15 см [1].

Таким образом, установлено, что в монолитной породе, независимо от разброса ее прочности, вынужденные переборы (их величины) строго зависят от точности бурения контурных шпуров и геологические факторы в монолитных массивных породах не влияют на величину перебора. В таких породах вывалы также отсутствуют, и, следовательно, если в реальной выработке имеются сверхнормативные переборы, то они обусловлены только плохой точностью бурения контурных шпуров.

Качество взрывания контурных шпуров сказывается на характере деформаций их следов после взрыва и характере взрывного скола породы между шпурами. Если напряжение от взрыва заряда шпура превышает прочность породы на скол, то образуется вогнутая поверхность, уходящая за проектную, возникает дополнительный перебор. В случае, когда напряжение от взрыва взрывчатых веществ меньше прочности породы на скол, то возникает выпуклая поверхность между следами шпуров, т.е. недобор. Буровая поверхность следов также отображает соответствие напряжения от взрыва взрывчатых веществ прочности породы на скол.

В головной части тоннеля Хатлон, с его разнонаправленными вспомогательными выработками, имелась возможность исследовать влияние буровзрывных работ на породы различной степени трещиноватости и слоистости. На участках монолитных пород с редкими поперечными трещинами установлены осложнения буровзрывной поверхности выколами.

Изучение крупных единичных вывалов в тоннеле Хатлон показывает, что полости после их обрушения представляют собой многогранники неправильной формы, стенки которых представлены тектоническими трещинами без заполнителя или со слабым заполнителем. Тектонические трещины, пересекаясь, образуют отсеченный от вышележащих пород вывалоопасный блок. Такое сочетание трещин названо нами вывалоопасной моделью трещин.

При строительстве головной части тоннеля Истиклол (южный портал) нами установлено, что основная причина сверхнормативных переборов – это вывалы и выколы породы, объемы которых по маркшейдерским замерам составили 26239 м³ [2].

При строительстве концевой части тоннеля Истиклол, а затем при строительстве тоннелей

Хатлон и Шахристан, проведено внедрение этой методики и утверждены наиболее оперативные и достоверные ее варианты. В ходе производственного внедрения методики на участках с различными геологическими условиями было доказано отсутствие технологического сверхнормативного перебора.

Так, по участку забоя 1 тоннеля Хатлон (пикет 17+76 до 24+35) при нормативном переборе -2.6 м³, технологический составил 2.097 м³. По участку забоя 6 этого же тоннеля (пикет 127+17 до 123+34) при нормативном переборе 2.8 м³ технологический составил 1.78 м³. Сверхнормативные переборы по забою 1 (в объеме 2.945 м³ на 1 п.м тоннеля и по забою 6 в объеме 5.67 м³ на 1 п.м тоннеля) представляли собой выколы и вывалы породы [2, 3].

В зоне влияния Главного Гиссарского разлома при строительстве головной части тоннеля Истиклол от южного портала между пикетами 70+100 основной причиной вывалообразования явилось наличие систем крутопадающих трещин с углом падения 85⁰, разграничивающих в плане крутопадающие блоки пород, и карстовая воронка. Эти трещины нарушили связь пород свода со стенами. В своде ослабленные зоны были обусловлены карстовыми полостями. В поперечном разрезе выше свода возник завалоопасный блок в сланцевых породах, который обвалился в процессе ведение буровзрывных работ.

Другими причинами вывалов на данном участке явились процессы выветривания и обводнения глинистых сланцев. Анкерная крепь с подвесной сеткой без бетона не обеспечивает длительной устойчивости свода, и обрушение происходит через 2-3 месяца после проходки. Такого рода обрушения зафиксированы на пикетах 6+50 и 8+45 северного портала тоннеля Истиклол.

Важной причиной переборов является замачивание пород технической водой и наличие хотя бы незначительных водопритоков. Раскисание породы распространяется на несколько десятков см на участке тоннеля Истиклол (ПК 6+60 8+50). Неблагоприятное пространственное положение зон повышенной трещиноватости по отношению к направлению тоннеля до пикета 6+60 обусловило повышенный средний объем вывалов, составивший 6.06 м³ на 1 п.м. До конца инженерно-геологического элемента, определяющегося зоной влияния Главного Гиссарского разлома, выколы и вывалы обусловлены в значительной степени мощной трещиноватостью (длина до 1 м).

С макротрещиноватостью связаны максимальные объемы сверхнормативных переборов за счет обрушения вывалоопасных блоков. Совершенные вывалоопасные блоки, например, на участке пикетов 12+55 13+08 тоннеля Истиклол, создают суммарно с выколами объем в 350 м³, т.е. 6.6 м³ на 1 п.м. Такие же объемы вывалов наблюдаются и при несовершенных вывалоопасных моделях трещин при наличии прослоев аргиллитов, или алевролитов, или небольших межтрещинных целиков в песчаниках тоннеля Хатлон. Например, на участке пикетов 13+78

14+13.8 выколы и вывалы составили 224.0 м³, т.е. 6.3 м³ на 1 п.м.

На участках, где плитчатые породы интенсивно сменялись более массивными породами, картина резко меняется. Такое состояние пород способствует вывалообразованию и возникновению выколов при взрыве, что существенно усложняет условия ведения геологических работ.

Таким образом, на описываемых участках тоннелей Истиклол и Хатлон наблюдаются зависимости объемов вывалов от степени совершенства вывалоопасных моделей трещин. Однако, несмотря на меньшее количество совершенных моделей трещин, чем в пределах зоны влияния активных тектонических нарушений и повышенной трещиноватости, объемы вывалов в целом больше. Это объясняется

положением участков в интенсивно плитчатых слабых породах.

Объемы выколов и вывалов на этих участках, создавших сверхнормативные переборы, колеблется от 5.5 до 10.5 м³ на 1 п. м.

Литература:

1. ГОСТ 21153,3-1985. Горные породы. Методы определения предела прочности при одноосном растяжении. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1985. - С. 42.
2. Инженерно-геологические условия тоннеля Истиклол под Гиссарским хребтом / ГПИИ Гипротрансстрой. - Душанбе. 2005. - С. 43.
3. Мухидинов Ф.А. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия района туннеля Шар-шар: / Вестник университета, новая серия выпуск 1, Ф.А. Мухидинов, О.Х. Ниёзов. - Душанбе 2015. - С. 280-284.

Рецензент: д.геол.-мин.н., профессор Хакимов Ф.Х.