Записки Ленинградского Горного Института. Том XIV, 1941
Annales de l'Institut des Mines à Léningrad. Vol. XIV, 1941.

Цикличность в связи с организацией при разработке руд [1]

Проф. *Н. И. Трушков*

Question of cycle process in connection with organisation in ore mining

Prof. *N. I. Trooshkov*

Определение и сущность цикла

Правильное построение цикла операций в процессе подготовительных и очистных работ является основой нормальной организации работ горного предприятия.

Разработка месторождений горными работами состоит из отдельных производственных процессов, к которым относятся подготовительные, нарезные и очистные работы, доставка руды от забоя к люкам или штрекам, откатка по рельсовым путям и подъем.

Перечисленные операции, являясь отдельными звеньями в общем процессе добычи руды, должны быть взаимно увязаны и представлять одно слаженное целое, для чего они должны протекать по заранее разработанному графику с точным указанием начала и конца каждой.

Работа в забое при крепкой породе обычно состоит из операций: 1) бурения, 2) заряжения и взрывания, 3) проветривания, 4) уборки породы и 5) крепления.

Означенные операции должны дать или определенный линейный уход выработки, если дело идет о подготовительных работах, или определенный объем работ в кубических метрах или по весу в тоннах. Определенное приращение в линейных или кубических мерах является необходимой принадлежностью цикла.

Поэтому под циклом в горных работах мы понимаем совокупность последовательных операций, регулярно повторяющихся через определенный промежуток времени, обеспечивающих выполнение определенного объема работы и составляющих законченный процесс в забое или другом рабочем месте рудника.

Понятие о цикле должно быть связано с представлением о выполнении определенного количества работы. Если это количество не дано, то не выполнен и цикл.

Количество требующейся в результате выполнения каждого цикла работы необходимо задать по циклограмме и рабочему графику по участку или блоку. Рабочий должен точно знать, что от него требуется, а для этого необходимо точно определить технические условия и дать размеры основных элементов проходимой выработки. Так, для выполнения ухода от одного цикла по проходке штрека или

[1] Предлагаемая работа взята из коллективной госбюджетной темы кафедры разработки рудных и россыпных месторождений за 1939 г.

квершлага необходимо дать чертеж габарита выработки в породе и в крепи с указанием высоты и ширины выработки, стандартного расположения шпуров, положения и размеров канавки, уклона пути, размеров шпал, типа крепления и размеров крепи, места подвески труб, проводов и пр., причем при приемке работы строго требовать выполнения технических условий.

В очистных работах это сложнее; поэтому цикличность и внедряется медленнее. По каждой системе должны быть даны размеры основных элементов. Так, для метода подъэтажных штреков необходимо точно, на чертеже, с которым должен быть ознакомлен не только руководящий персонал, но и рабочие, дать габарит подъэтажного штрека, ширину бровки (уступа), расположение и глубину шпуров как в штреке, так и на бровке, их начальный диаметр и пр., строго соблюдая выполнение технических заданий. Если, например, ширина бровки принята 2 *м*, а сделано 1,5 *м* или 1 *м*, то не только не будет выполнен цикл, но вообще на уступе шириной в 1—1,5 *м* опасно и недопустимо работать; о выпонении цикла при этом не может быть и речи.

Увеличение количества циклов за известный период должно быть в каждом отдельном случае связано с соответствующим пропорциональным увеличением объема конкретно выполненной работы за тот же период.

Только при таком понимании цикличность является не отвлеченным термином, а вполне конкретным понятием производственного значения. Можно сделать вдвое больше циклов при одних и тех же результатах, но это уже не будет цикличностью в том смысле, как ее следует понимать в производстве.

Цикличность и стахановское движение

Цикличность в горных работах тесно связана со стахановским движение и внедрение цикличности в горнорудном деле является организационным укреплением стахановского движения, будучи связано с ним органически. Сущность стахановских методов в рудном деле состоит в увеличении производительности труда и механизмов на основе рациональной организации процесса в забое и во всех вспомогательных операциях при полном использовании мощности наличного оборудования и рабочего времени смены.

Конкретно стахановская организация работы в шахте проявляется в следующем.

1. Подготовка рабочего места — своевременное крепление и своевременная доставка в забои всего необходимого инструмента и материала, а также бесперебойное снабжение ими в течение смены.

2. Целесообразное разделение труда — отдельная работа бурильщиков, крепильщиков, уборщиков и других квалификаций рабочих, неиспользование квалифицированных рабочих на вспомогательных операциях.

Эти условия дают возможность рассчитывать на высокую производительность в течение смены рабочих каждой квалификации и выполнение максимально возможного количества циклов в данный отрезок времени.

3. Полное использование всей мощности наличного оборудования при отсутствии простоев оборудования в течение смены; также своевременный предупредительный и капитальный ремонт механизмов и правильный уход за ними; достаточное давление сжатого воздуха; своевременная смазка перфораторов и пр.

4. Сдельная работа и прогрессивная премиальная система зарплаты за повышенную против нормы производительность с оплатой индивидуально каждого рабочего по его производительности; вспомогательные категории рабочих, имеющие отношение к данной работе, заинтересовываются премией.

5. Стандартизация оборудования и процессов работы.

6. Комплексная механизация работ, связанных с подвиганием забоя, при согласованности всех операций в смене, как основных, так и вспомогательных — в особенности своевременная и не тормозящая подвигание забоя уборка породы и руды путем четкой, по графику, работы нагребки (скреперов, погрузочных лопат) и откатки.

Под комплексной механизацией подразумевается соответствие и координация

технической базы — оборудования в различных операциях данной работы; например, при полной механизации бурения — соответствующая механизация уборки породы скрепером, погрузочной лопатой или конвейером, соответствующее оборудование выпускных люков и механическая откатка на рельсовых путях, не тормозящие доставку руды к шахте, и т. д.

7. Своевременное слесарно-механическое обслуживание работ в течение смены в самой шахте—наращивание, проводка и ремонт воздуховодов, электропроводки, вентиляционных труб, люков, рельсовых путей, ходов сообщения и пр.

Как видно отсюда, цикличность является одним из основных условий стахановского движения, органически из него вытекающим, и правильно рассчитанный цикл в горных работах имеет огромное производственное значение. Освоение цикличности в той или иной работе имеет прямое отношение к выполнению плана ежедневной добычи рудника.

Только при выполнении определенного количества циклов за сутки или смену руководитель предприятия может быть уверен в результатах работы рудника.

Виды циклов

Простейшим видом цикла нужно считать один цикл в смену, являющийся в большинстве случаев наиболее желательным — главным образом по признаку постоянства и законченности работы, укладывающейся в одну смену и поддающийся поэтому простейшему учету. В этом случае работа одной смены не зависит от другой, что в особенности существенно в условиях горных работ. Однако в виду сложности горных операций, особенно в очистных работах, цикл — смена, или 3 цикла в сутки не всегда осуществимы, почему приходится растягивать цикл на полторы, две и даже три смены, т. е. выполнять в сутки вместо 3 циклов 2, $1^1/_2$ и даже 1 цикл. Эти циклы можно тоже отнести к категории более или менее простых, так как они укладываются в течение суток — основной единицы измерения времени работы рудника.

Циклы, выходящие за пределы суток, требующие для своего выполнения двух, трех, четырех и более суток, можно назвать сложными циклами. Такие циклы приходится применять главным образом в очистных работах. Таковы, например, системы подъэтажных штреков, подъэтажного обрушения — в особенности с большой высотой подъэтажа, и различного рода камерно-столбовые системы.

Например, в камерном варианте системы подъэтажного обрушения очистные работы ведутся сначала в камерах, а затем уже производится обрушение боковых и торцевых стен — целиков и потолочин, причем весь комплекс операций, соответствующих одному циклу, производится в течение 10 и более смен.

Для выполнения непрерывной цикличной работы в основном забое часто приходится иметь запасный или резервный забой. Так, при полутора циклах в сутки для правильного чередования смен бурильщиков приходится обычно вести работу в двух забоях.

Резервные и запасные забои

Согласно терминологии, принятой уже в угольной промышленности (приказ Главугля от 5/XI 1938 за № 515), называем р е з е р в н ы м и такие забои, в которых работа может быть начата в любое время, т. е. забои, оборудованные и вполне готовые к работе, а з а п а с н ы м и — подготовленные, но не вполне оборудованные (отсутствие скреперов, погрузочных лопат), или забои, для которых не подготовлены пути для уборки и откатки добытой руды, не имеющие готовых скатов и люков для погрузки руды в откаточные сосуды, и т. д.

Резервные забои служат для поддержания нормальной добычи рудника и выполнения плана работ, в то время как запасные могут быть использованы или используются главным образом для требующего увеличения добычи сверх намеченной планом, хотя в зависимости от условий рудника могут быть использованы, по оборудовании, вместо резервных.

Наличие достаточного фронта работ или линии забоев, включая резервные

и запасные, согласно приказу тов. Л. М Кагановича от 5/XI 1938 за № 467, является необходимым условием надлежащей организации и успешного выполнения плана по руднику.

Для большинства систем разработки большей частью достаточно иметь от 20 до 30% резервных забоев и некоторое количество запасных в зависимости от особенностей системы, условий работы и характера месторождения. Соответствующее подвигание подготовительных работ при этом даст возможность не отставать с подготовкой рудника и иметь определенный процент забоев в запасе и резерве.

Интенсивность подготовки

Скорость проходки капитальных и подготовительных выработок имеет для рудника первостепенное значение, так как сокращает для предприятия срок строительного и подготовительного периодов и приближает момент начала очистной добычи полезного ископаемого. При современных системах разработки месторождений рудных и нерудных ископаемых предполагается и современный подход к подготовительным работам. Для эффективной эксплоатации месторождения необходимо соответствующим образом рационализировать не только добычу, но и все работы по вскрытию и подготовке месторождения. Это требует весьма интенсивного подвигания подготовительных забоев. Поэтому вопросам скоростной проходки подготовительных и капитальных выработок необходимо уделять не меньшее внимание, чем методу очистной выемки. Большая часть горнорудных предприятий Союза имела слабым местом отставание в проходке капитальных и подготовительных выработок, что задерживало развитие добычи рудника и лимитировало нормальную выдачу руды.

При проходке важны не отдельные и часто случайные высокие рекорды в 300—400 процентов плана, выполняемые отдельными стахановцами, а средние цифры по шахте и руднику. Так, среднее продвигание в месяц по руднику всех подготовительных выработок в 50—60 *м* на забой в месяц, т. е. 2—3 *пог. м* в сутки можно считать вполне приемлемой цифрой для среднего рудника в крепких породах, в то время как для специальных скоростных проходок, обслуживаемых специальным штатом, возможно требовать ежемесячного ухода в 100—150 *м* и выше. Как те, так и другие результаты могут быть достигнуты только при организации работ на основе правильно разработанного цикла, дающего в то же время возможность дальнейшего повышения производительности.

В качестве одного из основных условий при проходке подготовительных выработок, в целях увеличения скорости подвигания, является применение глубоких шпуров и тяжелых зарядов. Еще в руководстве по разработке рудных месторождений (часть II. „Подготовительные работы"), выпущенном мною в 1925 г., рассматривались условия быстрого прохождения длинных штреков и квершлагов в твердых породах и отмечались основные положения, начавшие по настоящему входить в нашу практику только теперь со времени стахановского движения и внедрения цикличности работ.

В коллективной работе „Опытные работы по стандартизации проходки штреков на рудниках Кривого Рога" (Гипромез, № 7/8, 1931), составленной в результате работ, проведенных в производственном масштабе, нами отмечались главные причины, остающиеся во многих случаях и теперь тормозом проходки подготовительных выработок и сводящиеся в основном к следующим:

1) недостаточно эффективная общерудничная организация в части подготовительных и прочих работ;

2) недостаток комплексного оборудования и отчасти неудовлетворительное качество последнего;

3) текучесть состава руководящего техперсонала и рабочих, также недостаточное внимание повышению их квалификации;

4) неувязка горных работ рудника с работой вспомогательных цехов — главным образом ремонтно-механического, выражающаяся в задержке установки и срочного ремонта воздухопроводов, водопроводов, перфораторов, электросиловой линии и пр.;

5) недоставка в забой необходимого на смену количества оборудования, инструмента и материалов, т. е. неподготовленность рабочего места.

Там же отмечалось значение глубины шпуров и того, что большое абсолютное количество циклов в сутки имеет значение лишь в связи с получаемыми результатами.

Можно сделать меньшее количество циклов при глубоких шпурах и дать больший уход в сутки, чем при большем количестве циклов и мелких шпурах. Цикличность необходимо проводить не ради самой цикличности, а для увеличения интенсивности подвигания выработки.

Оборудование

Для нормальной и бесперебойной работы в забое, будет ли он подготовительным или очистным, важно иметь стандартное и типовое для данного рабочего места оборудование, вполне освоенное рабочим, который может использовать его на полную мощность. Тип, марка и размер отдельных агрегатов, с которыми работает забойщик, должны меняться лишь в тех случаях, когда внедрение новой машины обеспечивает существенное повышение производительности. Со стандартизацией оборудования связана и стандартизация отдельного процесса работы.

Экономические факторы и организация работы

Кроме чисто технических факторов основное значение в цикличной работе имеют и факторы экономического порядка. Материальная заинтересованность всех рабочих, от которых зависит результат проходческих или очистных работ, должна обеспечиваться соответствующей системой заработной платы. При этом огромное значение имеет правильная постановка технического нормирования и ежедневный индивидуальный учет выработки каждого рабочего, что повышает заинтересованность всех рабочих в поднятии производительности труда и в стахановской работе.

По мере повышения производительности труда в результате улучшения организации и технической базы, а также повышения квалификации рабочего нормы выработки стареют и начинают систематически перевыполняться. Следовательно наступает момент, когда нормы должны быть пересмотрены и заменены новыми, способными стимулировать дальнейший рост производительности труда. Эта работа должна выполняться на основе детального изучения производственных операций компетентными лицами, имеющими производственный стаж.

Ликвидация обезлички, достигаемая закреплением рабочих мест и механизмов за рабочими, является обязательным условием правильной организации и возможности выполнения цикла. Для стимулирования ухода подготовительных выработок оплата таковых должна производиться за погонный метр, в очистных — с кубического метра или с тонны.

Контроль элементов системы работ для правильного циклического графика должен систематически выполняться маркшейдерским бюро рудника, размеры и габариты выработок тщательно контролироваться и с рабочих должно требоваться их неукоснительное выполнение.

Документация по графикам циклов работы должна учитывать все конкретные условия работы в шахте, будучи их точным отражением, в целях наилучшего выполнения согласованного цикла подготовительных и очистных работ. Для контроля по мере подвигания работы должна вестись исполнительная циклограмма.

Плановость в работе, в частности обеспечивающаяся оперативными графиками работ с приложением соответствующих эскизов, и является существенным условием успеха.

Как в подготовительных, так, особенно, в очистных работах чрезвычайно важен учет производительности не только бурильщика, на что у нас обращают главное внимание, но и средней производительности забойного рабочего, включая бурильщика, нагребщика, скреперовщика и крепильщика в забое, так как

только общая производительность среднего по забою правильно характеризует организацию горных работ рудника. Можно дать весьма высокую производительность бурильщика, но настолько не эффективно обслуживать забой вспомогательными рабочими, что средняя производительность позабойного рабочего будет чрезвычайно низка. Недаром в США производительность в горных работах дается обыкновенно на среднего подземного рабочего и указывается отдельно производительность и бурильщика, и рабочего по забою. Догнав американские железные рудники по производительности бурильщика, мы значительно уступаем американцам по производительности позабойного рабочего, рабочего подземного и, в особенности, рабочего по руднику в целом.

Табл. 1 представляет сравнительные данные производительности различных категорий рабочих по Кривому Рогу и по различным железным рудникам США в районе Верхнего Озера. По Кривому Рогу, к сожалению, цифры без разделения по системам работ (в 1938 г. было 63,6% добычи по системе подъэтажного обрушения и 29,4% — подъэтажными штреками). Как видно из цифр, при одинаковой по производительности бурильщика—нашей 46,6 *m* (главным образом за счет увеличения

Таблица 1

Производительность рабочего по железным рудникам в тоннах руды в смену

№№ п/п	Система работ и район или рудник	Бурильщик	Лопаточник	Скреперовщик	Крепильщик	Забойная группа	Горный отдел по руднику	По бассейну	Год
	Подъэтажные штреки и подъэтажное обрушение (средн. по бассейну)								
1	Кривой Рог	46,6	16,5	57,1 ср. 36,8	—	22,7	4,94	3,0	1938
	Подъэтажные штреки								
2	Рудник Монтреал, США	41,6	330,0		37,0	37,0[1]	6,4	—	1928
3	Рудники А, В, С	40—57	—	—	—	40—57[1]	—	—	—
	Подъэтажное обрушение								
4	Рудник Юрика-Астероид	41,2	44,7		210	14,5[1]	—	—	—
5	Монтреал	45,5	80,0		108	20,2[1]	5,6	—	—

высоты подъэтажа в системе подъэтажного обрушения) [2] и американской 40—57 *m*— средняя производительность 30 *m* забойной группы на американских рудниках еще в 1928—30 гг. была выше криворожской. В особенности резко разнятся цифры производительности рабочего по уборке руды: в то время как производительность в Кривом Роге составляет 16,5, скреперовщика 57,1 *m*, а в среднем 37 *m* в смену, производительность на Верхнем Озере дает цифры от 44,7 до 330 *m* в смену. Производительность рабочего по руднику (горный отдел) за 1938 г. в Кривом Роге 4,94 *m*, в то время как за 1928 — 32 гг. на железных рудниках США — 6,6 — 6,4 *m*

[1] Средняя производительность позабойного по американским рудникам (п. 2, 3, 4, 5) по графе 7 составляет 30 *m*.

[2] Местный термин — кэвинг.

в смену. Это отставание объясняется недостаточной насыщенностью наших забоев механизмами и большим количеством вспомогательных рабочих, особенно на поверхности; в то время как в американской практике количество поверхностных рабочих на руднике обычно не превышает 5—15%, у нас количество поверхностных обслуживающих рабочих составляет от 10 до 30%. Главную роль здесь играет надлежащая организация работ.

Кадры

Основные производственные процессы в руднике как в части подготовительных, так и очистных работ определяются состоянием технической базы, во-первых, и кадрами рабочих инженерно-технического персонала, во-вторых.

Техническая база имеет огромное значение, однако решающим фактором являются кадры, от которых зависит использование технической базы и освоение эффективных способов производства работ.

Кадры характеризуются их подготовленностью, квалификацией и производственной дисциплиной. Поэтому основной задачей лиц, занимающихся организацией производства в горном предприятии, считаем работу в области организации труда, определяя этим широким понятием весь комплекс вопросов, начиная с расстановки людей, премиальной заработной платы, ликвидации уравниловки и обезлички и кончая заботой о повышении квалификации, поднятии дисциплины и сознательного отношения к труду.

Summary

In the present article is given the determination of the understanding of cycle process as well as the treatment of the connection of the cycle process with the stakhanovs-movement. Beside this, there are given the conditions, which necessary for the organisation of the cycle work, according to the graphs (intensity of preparation, equipment, staff etc.) There are also given the data concerning the capacity of workers in the Krivoy Rog, as well as in the region ot the Upper Lace mines in U. S. A.