Записки Ленинградского Горного Института, том XII, вып. 3, 1939
Annales de l'Institut des Mines à Léningrad, vol. XII, liv. 3. 1939

Рационализация экскаваторных работ на базе стахановских методов организации труда в горной промышленности

Инж. Н. И. Архипович

Rationalization of power shovel operations on the basis of Stakhanovite methods of organizing work in the mining industry

Eng. N. I. Arkhipovitch

„Значение стахановского движения состоит в том, что оно является таким движением, которое ломает старые технические нормы, как недостаточные, перекрывает в целом ряде случаев производительность труда передовых капиталистических стран и открывает, таким образом, практическую возможность дальнейшего укрепления социализма в нашей стране, возможность превращения нашей страны в наиболее зажиточную страну.

Но этим не исчерпывается значение стахановского движения. Его значение состоит еще в том, что оно подготовляет условия для перехода от социализма к коммунизму".

(*И. Сталин*) [1]

1. Введение

30 августа 1935 года забойщик Алексей Стаханов показал пример новой организации труда, давшей невиданную производительность, во много раз перекрывшую существовавшие нормы, опрокинувшую всякие теоретические положения о пределах технических мощностей.

Достигнутый рекорд был повторен не только Стахановым, но и перекрыт другими передовиками-ударниками угольной промышленности. В кратчайший срок на основе стахановского примера организации труда передовики других отраслей промышленности также показали невиданные образцы производительности своего труда. Сметанин, сестры Виноградовы, Бусыгин, Кривонос и десятки и сотни лучших сынов нашей Родины вслед за Алексеем Стахановым совершали революцию в нашей технике, клали начало широкому и мощному движению, которое товарищ Сталин назвал стахановским.

[1] И. В. Сталин. Речь на первом всесоюзном совещании стахановцев. Партиздат ЦК ВКП(б), 1935 г., стр. 8.

Выступая на I всесоюзном совещании рабочих и работниц — стахановцев 17/XI 1935 г., товарищ Сталин сказал:

„Стахановское движение это такое движение рабочих и работниц, которое войдет в историю нашего социалистического строительства, как одна из самых славных ее страниц"

Прошло немного времени, а ряды стахановцев успели вырасти в мощнейшую армию лучших сталинцев-передовиков социалистического производства. Стахановское движение растет и ширится с каждым днем, и славные страницы этого нового движения продолжают вписываться в историю социализма. Движение сотен тысяч, миллионов людей, превратилось в общерабочее, общенародное дело.

Гениальный ум товарища Сталина оценил всю глубину стахановского движения, а его указания открыли всем трудящимся широчайшую перспективу дальнейшего роста производительности.

Машинист-экскаваторщик горы Магнитной Н. И. Левчук говорит:

„Речь товарища Сталина на I всесоюзном совещании стахановцев вдохновила нас и заставила по-серьезному задуматься над своим трудом, который является в нашей стране делом чести, доблести и геройства. Скажу о себе. Если я до стахановского движения грузил в смену до 15 думпкаров, то сейчас перекрываю эти показатели в четыре-пять раз. Значит ли это, что я стал на работе бегать, кипятиться и не щадить свою машину? Конечно, нет. Наоборот: я стал работать спокойнее, бережнее относиться к экскаватору"

„Сталинские слова ведут нас вперед"—вот что говорят рабочие шахт, рудников, предприятий.

Задачу, поставленную товарищем Сталиным, „выжать из техники все", блестяще реализуют все большие массы трудящихся. Несколько цифр показывают следующую динамику роста стахановского движения: если в Магнитогорском комбинате в 1936 г. было 2357 стахановцев, то на 1 января 1937 года было 4497,а на 1 августа 1937 года было 5692.

Перекрывая норму выработки, добиваясь все более высокой производительности труда, стахановцы выполняют важнейшее завещание Ленина о том, что „производительность труда в конечном счете решает все". Перекрывая нормы выработки, перекрывая технические мощности, стахановцы, по выражению товарища Сталина, подготовляют „условия для перехода от социализма к коммунизму".

Враги народа и предатели нашей родины—троцкистско-зиновьевская агентура фашизма—пытались сорвать стахановское движение.

Засылаемая в нашу страну фашистская агентура будет пытаться задержать этот важнейший рычаг нашего движения к коммунизму, затормозить рост стахановских рядов, навредить и напакостить нам в деле повышения производительности наших предприятий.

Опровергая вредную теорию о том, что стахановское движение может преодолеть своими результатами вредительство, т. Сталин дал каждому руководителю, каждому инженеру, каждому научному работнику ясное указание — программу действий.

На февральском пленуме ЦК ВКП(б) он сказал:

„Не ясно ли, что само стахановское движение нуждается в реальной помощи с нашей стороны против всех и всяких махинаций вредителей для того, чтобы двинуть вперед дело и выполнить свою великую миссию? Не ясно ли, что борьба с вредительством, борьба за ликвидацию вредительства, обуздание вредительства является условием, необходимым для того, чтобы стахановское движение могло развернуться во всю ширь?".

Вывод отсюда может быть только один—снять все препятствия на пути стахановского движения, разоблачить и ликвидировать любые причины задержки его, возглавить его, открыв широкую перспективу дальнейшего роста.

Каждый инженер, каждый руководитель должен всегда помнить о том, что стахановское движение выполняет чрезвычайной важности историческую роль.

Первейшей обязанностью любого технического руководителя должна быть повседневная задача крепить и развертывать стахановское движение.

2. Сущность стахановского метода организации труда

Сотни тысяч передовиков-рабочих различных отраслей нашей промышленности по-большевистски реализуют указание вождя трудящихся товарища Сталина о том, что „Техника во главе с людьми, овладевшими техникой, может и должна дать чудеса. Если бы на наших первоклассных заводах и фабриках, в наших совхозах и колхозах, в нашей Красной Армии имелось достаточное количество кадров, способных оседлать эту технику, страна наша получила бы эффекта втрое и вчетверо больше, чем она имеет теперь“ [1]

Путь этого освоения техники, методы, приводящие к перевыполнению планов—стахановская организация труда, стахановское использование средств техники.

Декабрьский пленум ЦК ВКП(б) в 1935 г. указал, что „стахановское движение означает организацию труда по-новому, рационализацию технологических процессов, правильное разделение труда в производстве“... „подымает культурно-технический уровень рабочего класса, ломает старые технические нормы, перекрывает в ряде случаев производительность труда передовых капиталистических стран“.

В основу новых показателей производительности труда лег намеченный Алексеем Стахановым и закрепленный впоследствии лучшими передовиками нашей промышленности стахановский метод организации труда.

Этот метод представляет собою такую новую организацию труда, при которой:

а) уплотнено время каждой рабочей операции, обеспечивая непрерывность производственного процесса;

б) концентрирована работа каждого исполнителя (или группы их) на определенных операциях, гарантируя разделение и специализацию их;

в) соответствующий механизм или агрегат освоен до степени полного использования с одновременным бережным обращением с ним и наиболее совершенным уходом за ним, и в результате которой норма выработки, установленная для данного рабочего места, систематически перевыполняется, а качество продукта труда не снижается, а наоборот — повышается.

Таким образом, в результате ликвидации простоев, задержек и предотвращения аварий механизмов, разделения и специализации рабочих операций создаются и реализуются возможности получения рекордных производительностей.

Достигаемые рекорды подтверждают способность машины, освоенной стахановцем, перекрывать теоретические, расчетные технические мощности, а также показывают что еще можно выжать из техники, где еще слабые, неосвоенные места, в чем таятся дополнительные резервы дальнейшего роста производительности.

На примере горы Магнитной можно показать, что если в 1936 г. погрузка 65—70 думпкаров считалась рекордом, то в 1937 г.—70—80 думпкаров каждый машинист загружал не менее 2—3 раз в месяц; а в результате этого, если в 1936 г. суточная добыча горной массы на горе Магнитной в 35 тысяч тонн считалась рекордной, то в 1937 году обычно добывалось 38—40 тыс. тонн и более.

---

[1] И. Сталин. Речь в Кремлевском дворце на выпуске академиков Красной Армии. Партиздат ЦК ВКП(б), 1935 г., стр. 11.

Машинист экскаватора Садчиков, давший 15 августа новый рекорд погрузки в 102 думпкара и перекрывший прошлогодний рекорд Хазимова в 100 думпкаров, о своей работе говорит следующее:

„В этом месяце я поставил новый рекорд на экскаваторе: погрузил за 7-часовую смену 102 думпкара горной массы. Причем работать тогда пришлось как раз не на своей машине № 3, а на седьмой, для которой 75—80 думпкаров считались пределом сменной производительности.

Почему мне удалось поставить этот рекорд? В первую очередь потому, что руководители смены создали мне хорошие условия, обеспечили порожняком.

102 думпкара я нагрузил, работая в забое с тупиковой системой путей. Если грузить в забое с конвейерной системой путей, где под экскаватор можно бесперебойно подавать состав за составом, то за семичасовую смену вполне можно дать 115 думпкаров горной массы".

Бурильщик пневматического хозяйства Никитин говорит:

„Когда начало развертываться стахановское движение, мне пришлось крепко подумать насчет стахановской работы. И результаты не замедлили сказаться. У нас нормы тогда были от 7 до 27 погонных метров. Я стал выбуривать от 25 до 90 погонных метров. Но и на этом не остановился, стал применять новый метод работы, бурить одним и тем же буром от 5 до 15 скважин, сразу на этом сэкономил время и достиг подлинно стахановской работы. При стахановском движении я стал зарабатывать от 800 до 1200 рублей в месяц".

Борьба за освоение новой, более высокой производительности, поиски способов еще более совершенной организации труда способствуют развитию критической, анализирующей мысли трудящегося, обогащают содержание его труда, способствуют ликвидации граней между физическим и умственным трудом, создавая в конечном счете условия широкого развития производительности труда каждого передовика — рабочего, производительности каждого предприятия.

Выступая на I всесоюзном совещании стахановцев, товарищ Сталин сказал:

„Разве не ясно, что стахановцы являются новаторами в нашей промышленности, что стахановское движение представляет будущность нашей индустрии, что оно содержит в себе зерно будущего культурно-технического подъема рабочего класса, что оно открывает нам тот путь, на котором только и можно добиться тех высших показателей производительности труда, которые необходимы для перехода от социализма к коммунизму и уничтожения противоположности между трудом умственным и трудом физическим?

Таково, товарищи, значение стахановского движения в деле нашего социалистического строительства"

3. Задача настоящей темы

Задача настоящей темы — разобрать основные условия работы экскаваторов типа механической лопаты, имеющих (сравнительно с другими типами) максимальное применение на наших горных предприятиях; на примере горы Магнитной, Высокой и Еленовских карьеров изучить, проанализировать и обобщить опыт работы экскаваторщиков; установить пути наиболее рациональной организации экскаваторных работ.

Сравнительное разнообразие применяемых на указанных предприятиях экскаваторов[1] не препятствует установить основные положения,

---

[1] Гора Магнитная—экскаваторы фирмы Марион № 4120, с емкостью ковша в 3 ярда^3, экскаваторы фирмы Бюсайрус В—120 с емкостью ковша в 4 ярда^3 и В—50 с емкостью ковша в 2 ярда^3. Гора Высокая—экскаваторы фирмы Марион № 4120, с емкостью ковша в 3 ярда^3 и экскаваторы фирмы Менк и Гамброк с емкостью ковша в 1 $м^3$. Еленовские карьеры—экскаваторы фирмы Шкода, с емкостью ковша в 2 $м^3$, фирмы Демаг с емкостью ковша в 2,25 $м^3$ и др.

общие для всех экскаваторов типа механической лопаты (независимо от фирмы, завода, изготовивших их, и производственной мощности каждого экскаватора в отдельности), ибо они имеют по существу аналогичные рабочие характеристики, отличающиеся только абсолютными величинами.

Конструктивная типовая схема экскаватора—механической лопаты—и рабочие характеристики его могут быть в основном выражены данными и показателями, указанными на рис. 1 и 2.

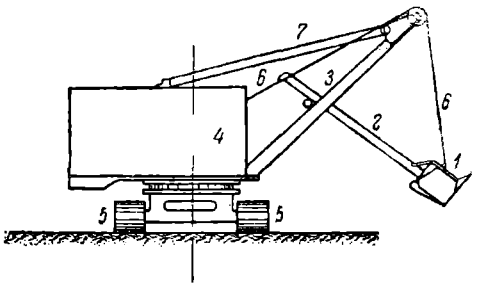


Рис. 1. Конструктивная схема механической лопаты.

1 — ковш, черпак; *2* — рукоять, жестко соединенная с ковшом; *3* — стрела; *4* — кабина с силовой частью и местом управления; *5* — ходовая часть; *6* — подъемный канат; *7* — поддерживающие стрелу канаты.

Все эти элементы машины, а равно основные части силовой установки, наличествуя в каждой машине в различных абсолютных измерениях (длина стрелы, длина рукояти, объем ковша), а равно отличаясь разными схемами размещения силового оборудования и схемами управления и передачи, не меняют общего принципа работы машины. Поэтому независимо от той или другой модели разбор рабочих характеристик и фаз ее работы может быть произведен по типовой схеме.

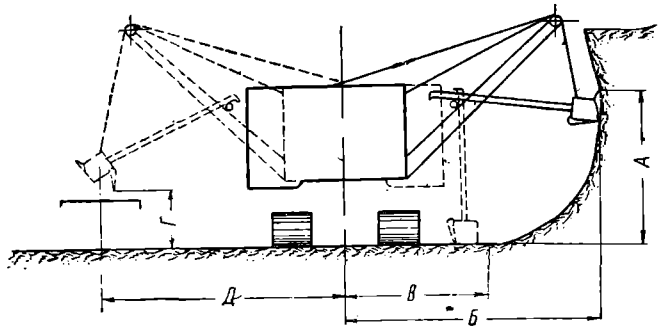


Рис. 2. Рабочие характеристики механической лопаты.

На рис. 2 показаны рабочие характеристики механической лопаты, где *А* — показывает высоту черпания при данном положении ковша; *Б* — радиус черпания при этом же положении ковша; *В*—радиус черпания на уровне плоскости стояния экскаватора; *Г*—высота разгрузки ковша при данном его положении; *Д* — радиус разгрузки ковша при данном его положении.

Максимальное поднятие ковша вверх или выдвижение его на наиболее вытянутую рукоять (при ее близком к горизонтальному положению) дают возможность соответствующим указанным выше характеристикам получить максимальное численное выражение.

Как видно из рис. 3, при максимальной высоте черпания (положение *10*) радиус черпания не будет максимальным. При 7 положении ковша радиус черпания будет максимальным, высота же черпания будет меньше максимальной. Одновременно из этого рисунка видно, что высота черпания последовательно нарастает от 0 до своего максимума, радиус же черпания увеличивается до своего максимума, а затем начинает уменьшаться.[1]

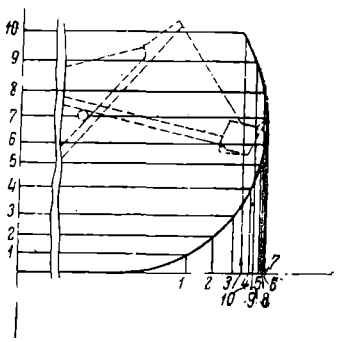


Рис. 3. Схема изменения рабочих характеристик.

[1] За исключением случая, когда рукоять полностью еще не выдвинута; если последнее возможно, то при дальнейшем подъеме ковша будет нарастать и радиус черпания.

Такой же порядок изменения в основном имеют и разгрузочные характеристики. Независимо от той или другой модели одинаковыми в своем принципе являются и все оперативные функции механической лопаты, заключающиеся в следующем: передвижка самого экскаватора, поворот его рабочей части, подъем и опускание рукояти с ковшом, открывание днища ковша для выгрузки породы.

Точно также аналогичными являются по существу приемы работы на различных моделях механической лопаты, методы использования ее, ибо конструктивные данные (как указывалось) в принципе своем аналогичны.

И, наконец, общие по существу положения выдвигаются и по линии смежных цехов — буровзрывного и транспортного, задачей которых является создание условий, наиболее благоприятствующих высокопроизводительной работе экскаватора.

Все вышесказанное позволяет при решении поставленной в теме задачи вести рассуждение по ряду общих вопросов на основе типовой схемы механической лопаты, безотносительно той либо другой ее модели.

4. Основные вопросы, подлежащие разбору

Наиболее типичная схема рабочего места экскаватора может быть представлена следующей схемой (рис. 4).

Здесь представлен случай подвигания экскаватора вдоль фронта взорванного забоя, с уборкой породы за один проход. Вдоль фронта забоя уложена двойная колея железнодорожного пути. Впереди взорванного забоя, а равно на новой полосе—ленте позади забоя—в целике породы бурятся скважины для производства нового взрыва.

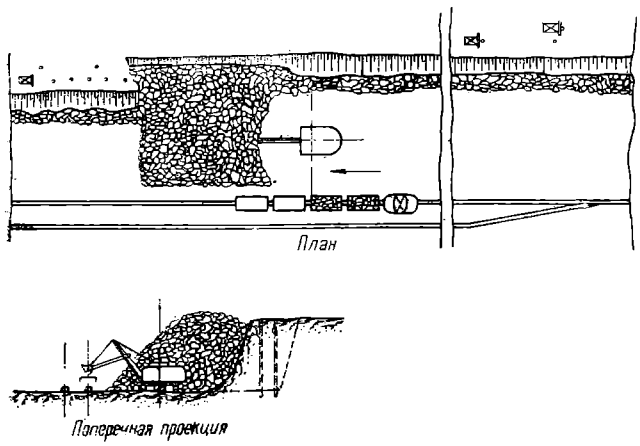


Рис. 4. Схема рабочего места экскаватора.

Таким образом видим, что работа экскаватора связана и осуществляется с определенной последовательностью с работой буровзрывного цеха и с работой транспорта (подача вагонов под погрузку). Очевидно, что бесперебойность и четкость работы экскаватора обусловлена четкостью и слаженностью организации буровзрывных работ и работой транспорта.

Таким образом, имеем три основных комплекса: собственно экскавация, буровзрывные работы и транспорт; от наилучшей организации работы каждого и будет зависеть в целом разрешение задачи наиболее рациональной организации экскаваторной работы.

В порядке детального разбора можно наметить следующие основные условия организации экскаваторных работ, по которым можно составить выводы рационализации их:

а) условия в конструкции машины;
б) условия в методах освоения ее;
в) условия в расстановке обслуживающего персонала;
г) условия в соответствующей организации работ буровзрывного цеха;
д) условия в соответствующей организации работ транспортного цеха.

В этих условиях и заключаются резервы дальнейшей рационализации работ, как основного способа повышения производительности экскаватора.

5. Условия в конструкции машины

Рабочей частью механической лопаты является ковш с рукоятью. Жестко связанный с рукоятью ковш, в зависимости от высоты подъема его, а равно в зависимости от степени выдвижения рукояти может занимать любое положение, определяя ту или другую величину соответствующей рабочей характеристики.

Выше (рис. 2 и описание его) были указаны эти рабочие характеристики. Из всех перечисленных рабочих характеристик механической лопаты наиболее существенными являются характеристики черпания: они определяют рабочие возможности экскаватора в забое—высоту выемки, размах (ширину) выемки. Но наибольшее значение имеет характеристика В—радиус черпания на уровне плоскости стояния экскаватора; она в своем удвоенном максимальном выражении определяет ширину проходимой полосы-ленты (заходки). Использование этой характеристики на максимальное значение позволяет иметь увеличенное количество горной массы для выемки с одной стоянки экскаватора, что уменьшает количество передвижек экскаватора при его работе на определенном фронте забоя.

Как следствие этого, повышается производительность экскаватора в единицу рабочего времени; кроме того каждая передвижка после перехода экскаватора в новое (очередное) рабочее положение для придания устойчивости гусеницам требует подкладки под них различных упоров, что связано с излишними задержками во времени [1], не говоря уже о том, что с каждой излишней передвижкой связан расход энергии и происходит соответствующий износ машины.

Подтверждением тому, что при работе на неполном радиусе черпания довольно значительно увеличивается время на передвижки экскаватора, могут служить следующие данные отчетных сведений по нескольким рудникам (см. табл. 1).

Таблица 1

Рудник	Приводятся данные	Экскаватор	Рабочее время [2] в часах	Время на передвижку (в час.)	Проц. времени на передвижку от рабочего времени
Еленовские известковые карьеры	За первое полугодие 1937 г.	Шкода № 1	1760,5	16,25	0,9%
		№ 3	1177,3	25,0	2,1%
		„ № 4	2143,0	17,30	0,8%
		„ № 5	1914,7	27,50	1,4%
		„ № 6	1843,3	5,50	0,3%
		Демаг № 10	1998,5	9,80	0,5%
		№ 11	1664,10	8,0	0,5%
Гора Высокая	За первый квартал 1937 г.	Марион № 7	783,5	61,0	7,8%
		„ № 8	322,5	21,0	6,5%
		Менк № 5	141,0	16,0	11,3%
Гора Магнитная	За первое полугодие 1937 г.	В-50 (два) .	2577,0	59,9	2,3%
		В-120 (три) .	4134,8	40,1	1,0%
		Марион (три)	4081,5	24,5	0,6%

[1] На горе Высокой, где весь экскаватор обслуживается только машинистом и помощником-смазчиком, эта операция заставляет последнего уходить из машины и выполнять функции рабочего нижней бригады.

[2] Приводится чистое время работы экскаватора.

Наибольший расход времени имеет место на горе Высокой, где вопросу работы на максимальном радиусе черпания не придавалось никакого значения.

Сравнительно с Еленовскими карьерами гора Магнитная имеет более высокие показатели, что также объясняется использованием неполного радиуса черпания. Местные работники объясняют это обстоятельство тем, что они за счет частично сокращенного радиуса имеют возможность уменьшить продолжительность цикла черпания и этим увеличить производительность машины.

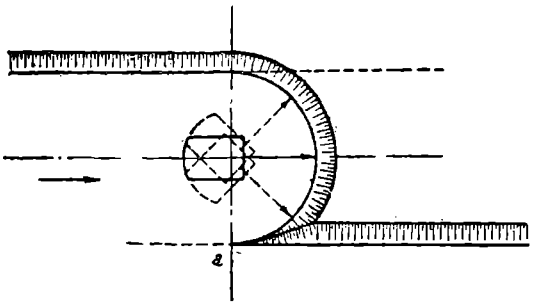
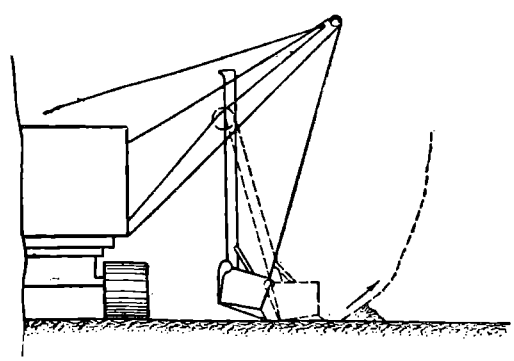


Рис. 5. План забоя экскаватора.

Наблюдения показали, что более широкий забой позволяет легче обработать его в случае наличия неравномерной крупности массы, облегчая работу машиниста. Это является добавочным доводом за использование максимального радиуса черпания.

Наконец, выемка более широкой полосы позволяет экскаватору находиться далее от откоса забоя (сбоку) и тем обеспечивает большую безопасность его от возможных обвалов или осыпей забоя. Таким образом, можно рекомендовать работу экскаватора с максимальным радиусом черпания на уровне плоскости стояния экскаватора. Однако, необходимо иметь в виду следующий коррективе: как видно из изображенного графика плана забоя (рис. 5), максимальная ширина заходки равна двойному максимальному радиусу черпания на уровне плоскости стояния экскаватора; но на самом деле, практически, такая ширина проходки может быть достигнута только для случая проходки траншеи, когда имеются с двух сторон боковые откосы обработанного забоя, позволяющие полностью забрать всю породу в пределах двойного максимального радиуса черпания на уровне плоскости стояния экскаватора.

При работе же на заходке крайняя наружняя сторона забоя (в данном случае по направлению движения экскаватора—правая) не может быть убрана без остатка: в пункте *а* будет оставаться часть неубранной сдвигаемой ковшом породы; в случае если рукоять выдвинуть далее нельзя, захватить ее ковш не сможет ни передней своей частью, ни подгребкой на себя. Следовательно, в целях наиболее полной уборки породы, с этой стороны забоя рукоять должна выдвигаться не на максимальный радиус черпания на уровне плоскости стояния экскаватора, а на меньшую величину, позволяющую в последующем произвести зачистку породы (рис. 6) и в значительной степени определяемую размерами лобовой части ковша; что касается крайней внутренней стороны забоя (у остающегося откоса целика), то там выдвижение рукояти должно осуществляться на максимальный радиус черпания на уровне плоскости стояния экскаватора. В результате будем иметь форму забоя, изображенную на рис. 7.


Рис. 6. Схема положений рукояти и ковша.

Как указывалось выше, уменьшение ширины забоя (до линии *а—б*, рис. 8) вызывает увеличение количества передвижек экскаватора, приво-

дящее к уменьшению производительности машины в единицу рабочего времени. Поэтому для окончательного установления целесообразной величины уменьшения радиуса черпания необходимо для каждой отдельной модели экскаватора исходить как из учета конструктивных размеров ковша, количества могущей остаться неубранной породы, так и количества избыточных передвижек машины.

Так как величина рабочих характеристик может быть изменяема в сторону уменьшения или увеличения за счет изменения угла наклона стрелы (увеличение угла наклона стрелы уменьшает радиус черпания и разгрузки; уменьшение угла наклона стрелы увеличивает их, с одновременным уменьшением высот черпания и разгрузки), то следует признать желательным стремиться увеличить численное значение максимального радиуса черпания на уровне плоскости стояния экскаватора путем опускания стрелы (уменьшения ее угла наклона) до допускаемых пределов.

Помимо некоторых конструктивных лимитов внешним пределом этого опускания явится высота вагона, в который производится разгрузка породы. Имея данные габаритных размеров вагона и установив конструк-

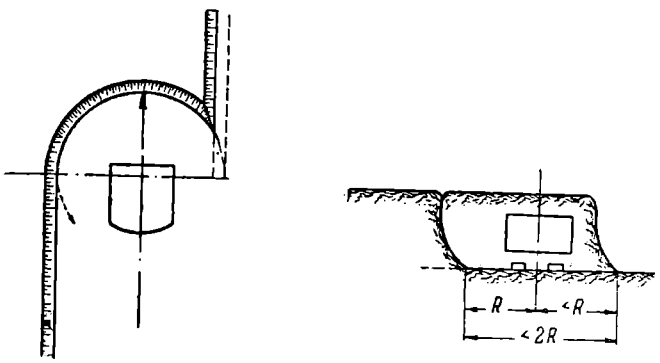


Рис. 7. План и поперечная проекция забоя.

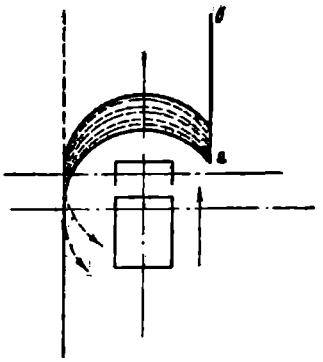


Рис. 8. Площадь, вынимаемая с одной стоянки экскаватора.

тивные характеристики экскаватора, можно для каждого данного случая установить пределы понижения угла наклона стрелы. Но так как с уменьшением угла наклона стрелы при увеличении максимальных значений радиусов одновременно уменьшаются максимальные значения высот черпания, то данную операцию можно производить только в случаях низких забоев (ибо существует определенный порядок увязки высоты забоя и максимальной высоты черпания породы).

Кроме сравнительно низких забоев данное мероприятие можно производить во всех случаях работы на породах, подлежащих взрыванию (независимо от высоты их в плотном состоянии), ибо забои взорванной породы в большинстве случаев представляют скопление осыпающейся все время массы, и черпание породы в этом случае производится, как правило, с подошвы (без надобности значительного подъема ковша).

Таким образом, приведенные выше соображения позволяют сделать общий вывод о том, что за счет использования некоторых резервов конструктивного характера—именно работы с максимальным радиусом черпания на уровне плоскости стояния экскаватора и некоторого понижения угла наклона стрелы можно добиться более рациональной организации работы экскаватора.

6. Условия в методах освоения работы машины

Вторая группа резервов лежит в качестве работы машиниста, в освоении им экскаватора во всех его операциях, в наилучшем использовании

его возможностей, в сохранении его работоспособности на наиболее длительный период.

Подчистка основания забоя—планировка площадки должна производиться наиболее совершенно. Не должно быть впадин (выемок—вследствие излишнего напорного усилия при ослабленном подъемом канате); выступы—бугры, если позволяют напорные способности машины, должны быть сработаны—спланированы; на отработанной зоне площадки (за исключением как у основания откоса) не должна быть оставляема неубранная порода, особенно в крупных и плотных скоплениях.

Выполнение этого требования позволяет легче и быстрее перемещаться экскаватору при вынужденных отходах—передвижках от забоя; кроме того, облегчается в последующем и ускоряется организация переноски и укладки пути. Особенное значение это имеет, когда экскаватору остается пройти еще одну заходку—полосу подготовленного забоя.

Правильная горизонтальная площадка позволяет нормально установить машину и обеспечить строго горизонтальное положение нижней платформы и тем содействовать наибольшей сохранности машины при ее вращении.

Обращаясь к выражению производительности экскаватора, видим, что

$$Q = \frac{v \cdot T \cdot \eta \cdot \eta_1}{t}.$$

Здесь Q — объем породы, добытой за время T, в $м^3$, в разрыхленном состоянии; v — геометрический объем ковша в $м^3$; T — общее время работы экскаватора, выражаемое в секундах; η — коэфициент наполнения ковша; η_1 — коэфициент использования экскаватора во времени; t — продолжительность цикла черпания. В приведенном выражении производительности экскаватора значения η и t в большой степени зависят от качества работы самого машиниста. Что касается остальных элементов этого выражения, то значения их определяются конструктивными и прочими факторами. Так как η находится в числителе, а t в знаменателе, то очевидно, что для получения большей производительности необходимо стремиться к созданию большего значения η и меньшего значения t.

Для того чтобы получить наибольшее значение η, т. е. наибольшее наполнение ковша, надо помимо наличия равномерно раздробленной массы (что должно быть обеспечено соответствующей организацией взрывных работ, разбираемой ниже) соответствующим образом регулировать операцию заполнения ковша породой. При работе на забое (особенно низком) взорванной, неравномерной массы надо стремиться подвести ковш по плоскости площадки к самому основанию откоса и затем вести ковш при сравнительно медленной скорости подъема его и повышенном напорном усилии, что способствует более спокойному заполнению ковша породой и предотвращению разбрасывания ее.

Выводить ковш из массы скопления породы следует путем продолжения дальнейшего подъема его над этой массой, что хотя и увеличивает несколько продолжительность всего цикла черпания, но зато позволяет выпадающим из ковша кускам оставаться в основной массе забоя.

При явно заметных крупных кусках породы надо стремиться выбрать их в первую очередь, производя соответствующую рассортировку их—часть для погрузки в вагоны, часть для разбурки и раздробления. Последние, т. е. наиболее крупные куски, надо выбирать в промежутки между подачей составов (в ожидании порожняка). В эти же промежутки необходимо производить подготовку массы для последующей погрузки в вагоны, стремясь произвести возможно большую отсортировку ее по крупности. Наличие наиболее равномерной по своей крупности массы позволит получить возможность наилучшего заполнения ковша породой, наибольшего коэфициента наполнения его.

При высыпании породы из ковша производить эту операцию рекомендуется на небольшой высоте, так как в противном случае происходит значительное разбрасывание более крупных кусков породы (выкатывание крупных кусков за пределы массы забоя, к самым гусеничным ходовым частям).

При зачистке плоскости забоя высокого уступа не производить эту операцию с открытым днищем ковша, ибо это вызывает далекое разбрасывание крупных кусков и затрудняет последующую уборку их.

После ухода груженого состава, до подачи порожняка следует подравнять линию откоса, стремясь заготовить наиболее высокий отвал подготовленной для черпания породы, а равно, если подошло время, осуществить передвижку экскаватора в новое рабочее положение.

При черпании мягкой (рыхлой) породы из целика при сравнительно низком забое осуществлять внедрение ковша, исходя из расчета заполнить его к моменту окончания подъема (подъема зубьев над забоем).

Эта глубина внедрения может быть выражена следующей зависимостью:

$$x = \frac{v}{h \cdot b \cdot k},$$

где x — глубина внедрения ковша в забой—толщина „стружки"; v—объем ковша; h—высота забоя (наклонная); b—ширина режущей части ковша; k—коэфициент разрыхления породы.

А из выражения

$$v = x \quad h \quad b \quad k$$

видим, что увеличение наполнения ковша при данных условиях возможно только за счет увеличения x, т. е. глубины внедрения ковша (увеличение напорного усилия).

При высоком забое глубина внедрения уменьшается за счет большего пути ковша. В данном случае следует стремиться уменьшать ее до минимума за счет максимального подъема ковша. Это обеспечит возможность постепенной уборки верхней части забоя без опасности обрушения больших скоплений породы.

Чем короче t—продолжительность цикла черпания, тем большее количество черпаний может сделать экскаватор, тем, конечно, будет выше его производительность в данный отрезок времени.

Весь цикл черпания или полный оборот складывается из следующих фаз: 1) подъем ковша с одновременным выдвижением рукояти (загрузка породы в ковш); 2) поворот к разгрузке; 3) разгрузка ковша; 4) обратный поворот к забою; 5) опускание ковша в исходное положение.

Целый ряд наблюдений за продолжительностью цикла черпания показал, что при хорошем освоении машинистом операций управления экскаватором можно добиться весьма эффективных результатов, резко повышающих производительность машины. При этом надо обратить внимание, что каждая выигранная секунда уже дает заметный результат. Если это подтвердить коротким расчетом, сохраняя (за исключением t) все остальные элементы выражения производительности без изменения, то для экскаватора В-120 будем иметь (при $t = 30''$ и $t = 29''$):

$$Q\ м^3/смен = \frac{3{,}1 \cdot 7 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}75}{30} = 1562\ м^3$$

$$Q\ м^3/смен = \frac{3{,}1 \cdot 7 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}75}{29} = 1616\ м^3,$$

т. е. только за счет уменьшения средней продолжительности цикла на 1 сек., имеем в смену добавочной погрузки 54 $м^3$; если отнести это к железной руде, объемный вес которой примем 2,5, имеем в весовых единицах добавочных два думпкара железной руды.

Таким образом, задача снижения времени на цикл черпания является актуальнейшей.

Возможности сокращения этого времени лежат в следующих условиях: а) увеличение скорости операций поворота—от забоя к разгрузке и от вагона к забою (операцию подъема—наполнения при взорванной породе не следует ускорять, ибо это вызывает разбрасывание породы; б) совмещение последних моментов поворота ковша к разгрузке с самой разгрузкой (на ходу, без остановки ковша для непосредственной разгрузки, что ликвидирует разгрузку как отдельную операцию-фазу); в) выдвижение рукояти на необходимую для разгрузки длину одновременно с поворотом ковша для разгрузки; г) совмещение обратного поворота рукояти с ее вбиранием на необходимую для погрузки длину, а также с опусканием ковша к забою.

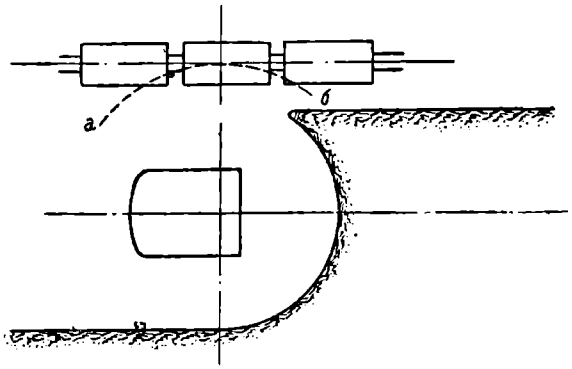


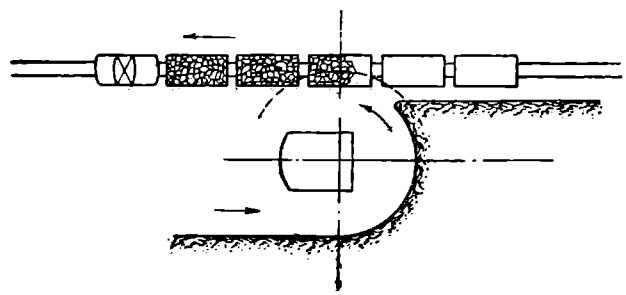
Рис. 9. Схема разгрузочной кривой.

Выдвижение рукояти на необходимую для разгрузки ковша длину следует производить настолько, чтобы ковш при движении к разгрузке траекторией своего пути (кривая *а—б*) находился в наилучшем и наидлиннейшем совмещении с осевой линией вагона (рис. 9). Данное условие не только облегчает операцию разгрузки, но и предохраняет от высыпания остатков породы за пределы вагона.

При этом следует рекомендовать следующую взаимосвязь работы экскаватора и состава, указанную на рис. 10, где возвращаемый в забой ковш с остатками высыпающейся из него породы находится над порожней частью вагона или следующим осаживаемым порожним вагоном.

Численные выражения продолжительности всего цикла черпания и отдельных фаз могут быть представлены следующими данными наблюдений летнего периода 1937 г.

Экскаватор В-120 при работе в забое взорванной руды (с недостаточно удовлетворительно раздробленной породой) давал среднюю продолжительность цикла черпания 29 сек. При этом средний коэфициент наполнения ковша составил 0,57.


Рис. 10. Взаимные положения и направления движений экскаватора и состава.

Наблюдения за другим экскаватором В-120, работавшим в забое взорванной крупнокусковатой доменной руды, дали следующие результаты: средняя продолжительность цикла черпания 39,5 сек. (за смену); крайние пределы величин продолжительности 1 цикла—21 сек. и 72 сек. Наиболее часто повторяемые величины лежат в пределах 21 сек. и 48 сек.; из этой группы средняя продолжительность составляет 36,5 сек. При этом средний коэфициент наполнения ковша составлял 0,40.

Если учесть, что наблюдения за продолжительностью времени поворотов дали следующие результаты (рис. 11): при повороте на 180° поворот к разгрузке 12 сек., к забою 9 сек.; при повороте на 135° поворот

к разгрузке 12 сек., к забою 7 сек.; при повороте на 90° поворот к разгрузке 6 сек., к забою 6 сек., а ряд наблюдений за продолжительностью времени на наполнение ковша при равномерно раздробленной массе дают величины 6—9—12 сек., видим, как велики потери времени на черпание при плохо подготовленном забое. Если сюда присовокупить указание на недопустимо малый при этом коэфициент наполнения ковша, то увидим, как велики потери производительности при таких неблагоприятных забоях.

На Магнитной планируют для средней трудности забоя продолжительность цикла черпания экскаватора В-120 величиной в 24 сек. Достигнуть ее машинист может вполне при условии хорошей подготовки забоя.

Те же причины плохо подготовленного забоя ухудшали показатели работы экскаваторов В-50, продолжительность цикла черпания которых выражалась в забоях плохо взорванной породы величиной в 33 сек.; при хорошо взорванном забое эта величина снижалась до 23 сек. (по данным работников рудника мог бы дать величину, не большую 22 сек.).

Попутно отметим, что в результате сравнения работы экскаваторов разных емкостей ковша (по данным личных наблюдений, а также помесячных отчетов) установлено, что чем больше объем ковша, тем меньшую производительность мы получаем на 1 $м^3$ его объема.

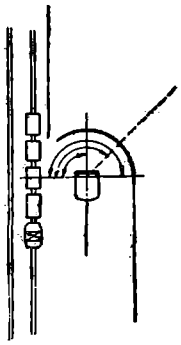


Рис. 11. Углы поворотов экскаватора.

Хронометражные наблюдения показали, что на погрузку думпкара (объем 22,5 $м^3$) в среднем уходило для экскаватора В-120 6 мин. 30 сек., для экскаватора В-50 10 мин. 26 сек., что давало среднюю производительность в 1 мин. погрузки для В-120—3,57 $м^3$, для В-50—2,19 $м^3$, а на 1 $м^3$ объема ковша приходилась производительность в 1 мин. для В-120 (емкость ковша 4 ярд^3)—1,15 $м^3$, для В-50 (емкость ковша 2 ярд^3)—1,41 $м^3$. Если обратиться к отчетным данным по горе Магнитной, то видим (см. табл. 2).

Таблица 2

За время	Производительность в 1 час чистой работы в $т$			За время	Производительность на 1 $м^3$ ковша (в час чистой работы в $т$)		
	Экскаваторы				Экскаваторы		
	В-120	Марион:	В-50		В-120	Марион:	В-50
	Объем ковша				Объем ковша		
	3,06	2,25	1,53		3,06	2,25	1,53
Январь	357	282	267,6	Январь	119	125	178
Февраль	400	316	288	Февраль	132	140	192
Март	464	350	313	Март	155	156	208
За 1 кварт.	401	316	291	За 1 кварт.	132	140	184
Апрель	502	389	373	Апрель	167	173	248
Май	499	427	328,2	Май	166	190	219
Июнь	514,5	423	338	Июнь	170,8	188	226
За 2 кварт.	505	413	347	За 2 кварт.	168,4	184	231
Июль	527	396	360	Июль	175	176	240

Возвращаясь к вопросу продолжительности цикла черпания, остановимся на сравнении показателей по одинаковому экскаватору, в сравнительно одинаковых условиях работы, но разных рудников.

Экскаватор Марион № 4120 при работе на отвалах россыпных пород на горе Магнитной дал средний показатель продолжительности цикла черпания 29,2″

Такой же экскаватор при работе также на отвалах валунчатых руд на горе Высокой дал среднюю продолжительность цикла черпания 29 секунд.

Но в обоих случаях показатель этот может быть безусловно снижен за счет лучшей работы машинистов, ибо если обратиться к пределам колебания t, то увидим: по горе Магнитной пределы заключаются между 21 и 36 секундами, причем имеем следующую картину распределения повторимостей:

	21 сек.	24 сек.	27 сек.	30 сек.	33 сек.	36 сек.
% повторимости	4,8	9,7	25,8	37,2	16,1	6,4

а на горе Высокой пределы заключаются между 20 и 36 сек.; наиболее повторимыми являются величины, заключенные между 25 и 32 сек.

Распределение повторимостей t между ними следующее:

	25 сек.	26 сек.	27 сек.	28 сек.	29 сек.	30 сек.	31 сек.	32 сек.
% повторимости	9,1	3,6	16,4	16,4	10,9	16,4	18,1	9,1

На обоих рудниках коэфициент наполнения ковша близок к 1.

Заключая данный раздел, отметим, что приведенные выше соображения, будучи реализованы, дадут возможность повысить величину η и понизить величину t, что создаст условия повышения производительности экскаватора и более рациональной его работы.

Как уже указывалось, улучшение этих элементов выражения производительности зависит не только от качества работы машиниста, но в значительной степени определяется и тем, насколько правильно организованы буровзрывные работы.

7. Условия в расстановке обслуживающего персонала

Третья группа резервов лежит в правильной расстановке и четком распределении обязанностей обслуживающего персонала, обеспечивающего своевременность всех операций. Как правило, должна существовать система прикрепления бригад к определенной машине. Персонал, обслуживающий экскаватор во время его работы, должен состоять из машиниста, его помощника-смазчика и одного рабочего нижней бригады. (Пример горы Высокой, где до осеннего сезона при экскаваторах отсутствовали прикрепленные рабочие нижней бригады, говорит о невыгодности такого положения, ибо на задержках экскаватора тратится больше, чем выигрывается в экономии на 1 рабочей единице).

На обязанности машиниста должно лежать общее наблюдение за состоянием экскаватора и сохранностью всех его частей во все время работы данной смены.

До начала работы машинист совместно со своим помощником должен осмотреть все наиболее ответственные и изнашивающиеся части машины, проверить наличие запаса смазочных материалов и состояние качества смазки всех трущихся между собою частей. Кроме осмотра машины машинист должен ознакомиться с забоем, изучить его состояние, наметить себе порядок работы.

Во время работы экскаватора все внимание машиниста должно быть сосредоточено на забое, рукоятях управления и подаваемых под погрузку породы вагонах.

Во время отсутствия вагонов или при смене их машинист осуществляет подготовку забоя, с сортировкой породы по крупности, подчистку площадки (подбиранием породы к основанию забоя), а также передвижку экскаватора.

Наблюдение за работой моторов и двигателей, смазка их, обеспечение своевременности подтягивания и укладки питающего электрического кабеля, наблюдение за состоянием зубьев ковша, подъемного каната, тормозных лент — все это лежит на обязанности помощника машиниста.

На обязанности рабочего нижней бригады лежит непосредственное наблюдение за сохранностью питающего кабеля, а также подтягивание и укладка его, доставка смазочных материалов и помощь помощнику в осуществлении смазки наружных частей машины, зачистка путей от осыпающихся из ковша кусков породы, удаление из-под гусениц упорных подкладок, либо, наоборот, их укрепление. При остановках экскаватора — очистка ковша от приставшей глины или другой породы, а также выполнение различных поручений машиниста и помощника, вытекающих из задач обслуживания, ухода и наблюдения за машиной.

Персонал в три человека следует считать минимальным. Уменьшение его за счет отдельного рабочего нижней бригады и возложение его функций на помощника приводит к ухудшению условий обслуживания экскаватора, более частым непроизводительным задержкам его, и, как следствие, к снижению производительности машины.

Таковы основные условия, лежащие в конструкции экскаватора, его использовании и расстановке людей. Бесспорно, что они не исчерпывают всего круга возможных резервов дальнейшей рационализации работ; ясно, что более длительное изучение работы экскаваторов в различных условиях поможет полнее и конкретнее решить задачу наилучшего использования экскаватора.

8. Условия в организации работ буровзрывного цеха

В условиях разработки крепких и скальных пород вторым комплексом вопросов, влияющих на организацию экскаваторных работ, являются работы буровзрывного цеха.

Для обеспечения наиболее продуктивной работы экскаватора со стороны бурового и взрывного цеха должны быть обеспечены следующие главнейшие условия:

а) наличие своевременно взорванного забоя;

б) наиболее равномерно раздробленная масса;

в) кучный забой взорванной породы, отсутствие явления разбрасывания ее на значительной площади;

г) ширина подготовленного забоя должна быть равной или кратной двойному максимальному радиусу черпания на уровне плоскости стояния экскаватора;

д) в зависимости от физических и механических свойств породы, а также от атмосферных и климатических условий следует регулировать длину взрываемого блока забоя — во избежание излишнего слеживания и уплотнения взорванной массы, затрудняющих экскавацию ее.

Наличие своевременно взорванного и подготовленного к экскавации забоя при правильном построении календарного плана работ может быть вполне гарантировано. За счет ликвидации этой причины задержки экскаватора могут быть получены довольно значительные резервы производительности. Если обратиться к некоторым данным по этому вопросу, то увидим, что на горе Магнитной простой экскаваторов из-за отсутствия забоя (не произведены своевременно бурение и взрыв), а также из-за ожидания взрыва составил по месяцам (см. табл. 3), что в среднем составляет за 7 месяцев 1937 г. 1,6% от общего времени работы экскаваторов.

При средней производительности экскаваторо-часа около 400 *m* имеем недоданными за 7 месяцев из-за неналаженности взрывных работ

$$400 \times 320 = 128\,000\ m,$$

Таблица 3

Затраченное на простои время (в часах)	Причина		Итого
	Отсутствие забоя	Ожидание взрыва	
Январь	39,3	35	74,3
Февраль	24,5	24,7	49,2
Март	33,5	15,5	49
I кварт.	97,3	75,2	172,5
Апрель	4,5	—	4,5
Май	3,3	53,3	56,6
Июнь	32,5	28	60,5
II кварт.	40,3	81,3	121,6
Июль	2,8	13	15,8

что составляет примерно месячную производительность 1 экскаватора (В-50).

По горе Высокой по трем экскаваторам простой в первом квартале по тем же причинам составил 176 час. из общего времени работ экскаваторов 3288 час., что составляет 5,35%, т. е. величину, в несколько раз большую, чем на горе Магнитной.

Кроме простоев из-за указанных причин экскаватор теряет производительное время на подготовку забоя, плохо взорванного—с большим разбросом породы по площадке или с большим количеством крупноблочного материала.

Если обратиться к некоторым цифровым данным, то увидим, что по горе Магнитной затрачено следующее время на подготовку забоя перекидку и сортировку породы (см. табл. 4):

Таблица 4

Затрачено времени (в часах)	Причина		Итого
	Подготовка забоя	Перекидка и сортировка породы	
Январь	166,25	2,50	168,75
Февраль	199,30	15,20	214,50
Март	253,80	20,0	273,80
I кварт.	619,35	37,70	657,05
Апрель	304,50	1,20	305,70
Май	153,90	89,0	242,90
Июнь	116,70	108,50	225,20
II кварт. .	575,10	198,70	773,80
Июль .	234,40	0,70	235,10

что в общей сумме составляет за семь месяцев 1666 часов или от общего времени работы экскаваторов 8,3%.

По горе Высокой по трем экскаваторам потери времени в первом квартале из-за разборки и подчистки забоя и перекидки породы составили 234 часа из общего времени работы экскаваторов в 3288 часов, что составляет 7,1%.

Таким образом имеем, что по горе Магнитной потери времени по вине буровзрывного цеха составляют за семь первых месяцев 1937 года 1985,8, что к общему времени работы экскаваторов составляет около 10%; по горе Высокой эта величина составляет за первых три месяца 1937 г. 400 час., или около 12%; следовательно, имеем, что в течение смены из производительной работы экскаватора в среднем выпадает 40—50 минут.

В процессе своей работы, а равно до приемки смены машинист должен тщательно изучить забой и принять каждый раз меры текущей подготовки забоя. Большие глыбы нераздробившейся после взрыва породы, не замеченные при осмотре взрывниками сейчас же после взрыва результатов его; выступы в подошве плохо подорванного забоя — все это заставляет машиниста изучить забой и принимать соответствующие меры надлежащей подготовки его (вызов бурильщика и взрывника).

Для обеспечения условий наиболее равномерного дробления массы забоя при взрыве необходима фиксация свойств пород по всем скважинам на разных глубинах (при проходке их) с последующим регулированием количества и силы заряда против определенных зон.

При этом необходима фиксация этого распределения количества заряда и последующее изучение характера распределения пород, степени крупности отдельных кусков с разных зон с той целью, чтобы впоследствии при зарядах новых скважин учесть все выводы из этих наблюдений. Этому требованию должно быть придано максимальное внимание. Должна быть обеспечена взрывным цехом наиболее четкая организация своих работ, снижающая до минимума выход крупных кусков-глыб невзорванной породы (что на отдельных рудниках называют—„выход негабарита"). Помимо того, что крупные глыбы затрудняют работу экскаватора во время их выборки из массы забоя, они приводят к уменьшению производительности экскаватора в единицу времени его непосредственной работы; кроме того, они приводят к понижению коэфициента использования его во времени (на время раздробления глыб взрывом отход экскаватора на безопасное расстояние), а равно к удорожанию добычи.

Если обратиться к отчетным данным горы Магнитной за первую половину 1937 года, то увидим, что выход крупных глыб к общему объему добытой горнорудной массы составляет по отдельным месяцам величину в 16—17—20%. В результате этого пришлось произвести бурение в I квартале 54417 пог. метра, во II—52395, соответственно взорвать шпуров 46689 в I квартале и 40936 шпуров во II квартале, со всеми вытекающими из этой операции расходами по амортизации оборудования, расходу энергии, оплате бурильщиков и взрывников и т. д.

И если при массовом взрыве фактический расход аммонита на тонну взорванной горной массы составил в I квартале 176,8 *г* и во II квартале—167,2 *г*, то по повторному взрыванию расход соответственно был 112,4 *г* и 77 *г*. Если все израсходованное взрывчатое вещество отнести на 1 *м* добытой горнорудной массы, то получим весьма высокие величины его расхода; именно в I квартале 195,3 *г*, а во II—178,5 *г*.

Обеспечение кучного забоя, устранение явления разбрасывания взорванной породы—все это важно не только для лучших условий экскавации, но и для устранения излишних работ по отнесению пути и прочего оборудования площадки на значительное расстояние. Чем кучнее забой, чем он выше, тем лучше будут условия наполнения ковша экскаватора, выше будет коэфициент наполнения — будет больше производительность экскаватора. Если обеспечивается кучный забой и порода не разбрасывается далеко—меньше расходы по переноске или организа-

Но как бы то ни было, а факт, что экскаваторы стоят в ожидании составов, а те у других забоев стоят в ожидании погрузки. Четко и ответственно организовать диспетчерскую службу—и можно ликвидировать в большой степени эти „встречные" простои.

Если обратиться к данным горы Высокой, то видим, что в первом квартале 1937 г. простой трех экскаваторов из-за отсутствия порожняка составил 627 часов, что к общему времени работы экскаваторов (3288 час.) составляет 19%. Отчетные данные по Еленовским карьерам за семь первых месяцев 1937 г. дают следующую картину простоев экскаваторов (в часах по месяцам) из-за ожидания составов (см. табл. 7).

Таблица 7

Месяцы	Общее время работы	Ожидание составов	Что составляет в %%
Январь .	8184	1197,6	14,6%
Февраль .	7392	1094,8	14,8%
Март .	8184	1349,4	16,5%
Апрель	7920	978,2	12,3%
Май .	8184	864	10,6%
Июнь .	7920	925	11,7%
Июль .	8184	936	11,5%

Во всех приведенных примерах видим, как велико влияние неналаженности транспорта на возможности производительности экскаватора и его лучшего использования. Ясно, что это влияние может быть ликвидировано за счет обеспечения рудника достаточным количеством подвижного парка и правильной организации его использования и движения.

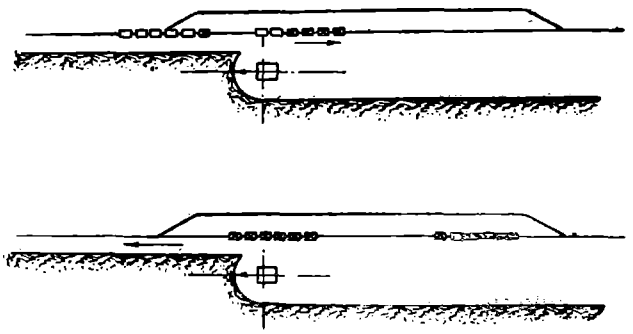


Рис. 13. Схема расположения откаточных путей.

В целях сокращения маневров у забоя до минимума и ликвидации простоев экскаваторов из-за ожидания смены составов необходимо наличие двойного пути и соединяющих оба пути стрелок или в крайнем случае наличие обгонного пути на участке, примыкающем к забою (рис. 13).

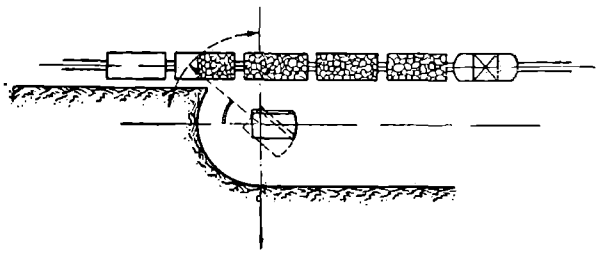


Рис. 14. Схема разгрузки породы.

Требование нормального состояния путей, т. е. прямолинейного и с хорошей укладкой — ясно, и на этом останавливаться более детально не будем.

Близость грузового пути к забою позволяет экскаватору проходить более широкую полосу—заходку, уменьшает потери времени при разгрузке (сокращая продолжительность цикла черпания), ибо при этом не только уменьшается надобность излишнего выдвижения рукояти, но и может быть уменьшен угол поворота для разгрузки, т. е. осуществлено положение, показанное на рис. 14.

Что касается согласованности работы машиниста экскаватора и электровоза, то она должна заключаться в систематической и немедленной подаче сигналов машинистом экскаватора с таким же быстрым реагированием на них машинистом электровоза (незамедлительная подача под погрузку следующего вагона). Это условие обеспечивает более быструю погрузку состава, возможность осуществить большее количество циклов черпания, иметь меньший простой составов.

10. Заключение

Приведенные выше причины простоев экскаватора и его непроизводительного использования являются главнейшими и бесспорно в подавляющей степени устранимыми.

Если обратиться к прочим причинам, то они могут быть исчерпаны следующим перечнем: заправка и смазка экскаватора, текущий ремонт, аварийный ремонт, перецепка кабеля, смена троса, очистка ковша, подготовка пути, отсутствие энергии, отсутствие запасных частей, отсутствие контактной сети, смена бригад, прочие.

Значительная часть этих причин правильной организацией всего рудничного хозяйства, слаженностью всех цехов и ответственным руководством и наблюдением инженерно-технического персонала могут быть также устранены, представляя резерв для повышения производительности экскаватора.

Влияние всех перечисленных выше и здесь причин пока велико. Если обратиться к примерам, то увидим, что численное выражение η_1 — коэфициента использования экскаватора — следующее (см. табл. 8):

Таблица 8

Гора Магнитная

Месяцы 1937 г.	Процент чистой работы к рабочему времени	Процент вспомогательных операций	Процент простоев	Экскаватор работал в смену только
Январь	60,6	13,9	25,5	4 ч. 15 мин.
Февраль	63,4	11,7	24,9	4 „ 27 „
Март	64,6	12,2	23,2	4 „ 31 „
Апрель	62,9	13,8	23,3	4 „ 24 „
Май	64,3	13,6	22,1	5 „ 14 „
Июнь	66,3	10,9	22,8	4 „ 27 „
Июль	64,1	9,9	26,0	4 „ 30 „

Гора Высокая

За 4 первых месяца 1937 г. средний коэфициент использования экскаваторов во времени составил:

Марион № 8	0,47
„ № 7	0,53
Менк № 5	0,20

Еленовские карьеры

Средний процент использования всех экскаваторов по месяцам 1937 года составил:

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
27, 6%	27,8%	30%	38,8	34,2%	36,8%	39,6%

Из всех этих цифр мы видим, как много еще имеется неиспользованных резервов, как плохо используется сама машина, как низка ее производительность.

В то же время лучшие экскаваторщики — стахановцы и ударники — поднимают этот коэфициент использования до 0,80—0,85—0,90, а на примерах отдельных рекордов еще и выше.

В результате этого они не только перевыполняют норму в несколько раз, но и перекрывают установленную техническую мощность экскаватора.

А если они смогли это сделать, то почему же на таких же машинах не могут достигать таких же показателей производительности труда остальные экскаваторщики?

Они могут этого достигнуть все. Надо только, чтобы каждый инженерно-технический работник помог на деле и возглавил это движение, движение миллионов трудящихся к новым победам, к еще лучшему будущему, к коммунистическому обществу.

SUMMARY

Having in view the achievements of the mining operations with the aid of power shovels in the mountains Magnitnaya and Vysokaya and it the Elenovsky quarries, the present paper analyzes the following principal conditions for organizing power shovels operations:

Conditions concerning the design of machines;

Conditions with respect to the distribution of the serving personnel;

Conditions for the corresponding organization of drilling and blasting operations;

Conditions with regard to the corresponding organization of the transport.

In the analysis of the conditions concerning the design of machines attention is drawn to the best manner of utilizing the available digging radius on the plane of the standing level of the power shovel, as well as increasing the maximum value of this radius by reducing the angle of inclination of the boom.

In the analysis of the conditions concerning the methods of mastering the running of the machine attention is paid to the manner of filling the bucket and to the duration of the cycle of digging.

In the analysis of the conditions with respect to the distribution of the serving personnal are given esential directions as to the duties of every worker serving the power shovel.

In the analysis of the conditions of organizing drilling and blasting operations attention is drawn to the advantage of obtaining a concentrated well heaped stope of the blown up mass as uniformly crushed as possible.

In the analysis of the conditions of organizing the transport attention is drawn to the means of securing an uninterrupted service of empty cars to be loaded.