

О.И. Черских**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА УГЛЕДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ**

Изложена актуальность повышения качества производственного процесса угледобывающего предприятия. Представлен методический подход к определению критериев и показателей качества производственного процесса на основе рассмотрения двух основных его характеристик: технологичность и организованность. В качестве показателей, характеризующих уровень организованности производственного процесса, предлагается использовать: коэффициент организованности, коэффициент профессионализма персонала, коэффициент согласованности (конкордации) взаимодействия. Результирующими показателями организованности могут быть коэффициент использования функционального времени работы персонала и коэффициент ритмичности производства. Для оценки технологичности процесса предлагается использовать: коэффициент технологичности, коэффициент стандартизации, коэффициент рационального ведения горных работ. Результирующие показатели технологичности процесса – коэффициент использования функционального времени работы оборудования и коэффициент поточности. В качестве эффективных и взаимодополняющих инструментов повышения качества производственного процесса целесообразно использовать стандартизацию производственных операций и функций, нормирование и систему оценки результатов деятельности руководителей производственных подразделений (систему рейтингов).

Ключевые слова: производственный процесс, критерии качества производственного процесса, организованность, технологичность, норма организации производственного процесса, эффективность и безопасность производства, угледобывающее предприятие.

Российские угледобывающие предприятия имеют существенный конкурентный потенциал, обусловленный созданной инфраструктурой, наличием трудовых ресурсов и резервов. По расчетам исследователей, а также по оценкам руководителей и специалистов ряда российских горнодобывающих предприятий и компаний, возможности повышения эффективности производства за счет внутренних резервов составляют 1,9–2,8 раза [4]. Рациональное использование этого потенциала в условиях непрерывно повышающихся требований среды к безопасности и эффективности производства способно обеспечить устойчивую позицию предприятий на рынках труда и капитала.

Опыт работы конкурентоспособных угледобывающих предприятий

(УДП) показывает, что основные резервы производства сформированы и обусловлены резервами в производственном процессе [2,3]. Поэтому для повышения эффективности использования имеющегося потенциала целесообразно совершенствование производственного процесса, обеспечивающее повышение его качества и, как следствие, уровня использования оборудования и труда работников. Качество производственного процесса определяется его целевой функцией и состоянием его основных элементов: организации и технологии.

Практика работы основных горных участков разреза «Бородинский», находящихся в едином производственном процессе, показывает, что при положительной динамике производительности труда работников участка,

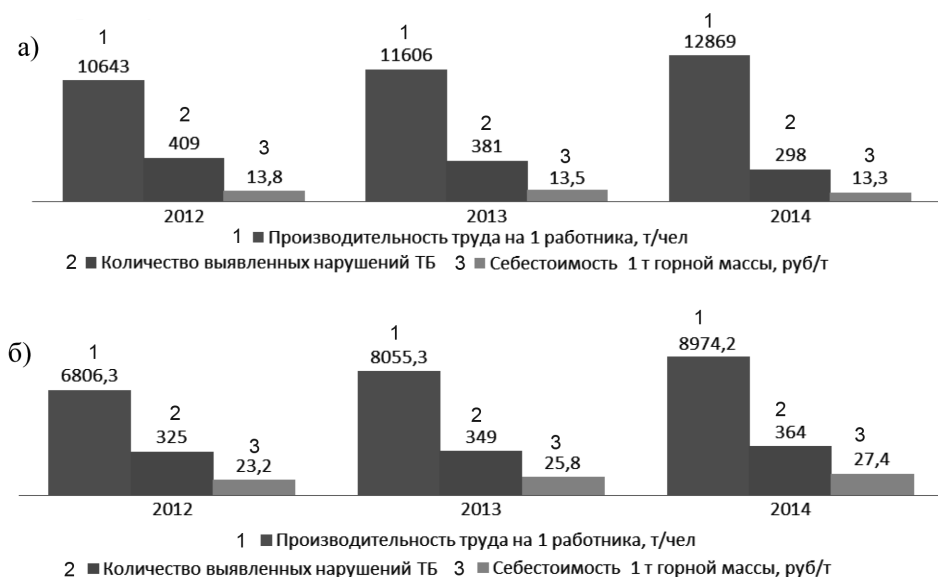


Рис. 1. Показатели работы горных участков разреза «Бородинский» (2012–2014 гг.): а) Горный участок № 1 «Добычной», б) Горный участок № 2 «Вскрышной»

динамика показателей эффективности и безопасности может быть различной (рис. 1). На участке «Добычной» растет производительность, но и увеличивается количество нарушений ТБ и себестоимость 1 т горной массы. На участке «Вскрышной» наоборот, при увеличении производительности наблюдается снижение количества нарушений ТБ и себестоимости 1 т горной массы.

Возникает вопрос: что определяет такие результаты?

Анализ результатов производственной деятельности угледобывающих предприятий, обобщение опыта организационных и технологических улучшений, данных исследователей и практиков [2, 3, 4] позволили определить основные факторы, которые значительно влияют на параметры производственного процесса и которые условно можно разделить на 2 группы:

- организационные (профессионализм персонала; мотивация персонала к безопасному и эффективному труду; взаимодействие персонала, то

есть согласованные по задачам, времени и результатам действия участвующего в операциях персонала в интересах достижения общих целей, визуализированный пообъектный учет и контроль функционального времени работы оборудования и персонала);

- технологические (подготовка фронта работ и средств труда, их рациональное размещение в пространстве и времени; рациональное ведение горных работ, качество их планирования; стандартизация производственных операций и функций).

Известно, что организация производственного процесса обеспечивает его упорядочение посредством улучшения всех элементов процесса. Технология производственного процесса обеспечивает перемещение (протекание) ресурсов по операциям (поток), их преобразование в продукт с заданными параметрами и за определенный временной промежуток.

В качестве критерия для оценки уровня организации и технологии производственного процесса с целью

Таблица 1
Показатели оценки качества производственного процесса

Уровень качества производственного процесса	Критерии качества производственного процесса									
	Организованность				Технологичность					
	Характеристика организованности	Характеристика составляющих организованности	Результат		Характеристика технологичности	Характеристика составляющих технологичности	Результат		Результат	
	Коэффициент организованности $K_{\text{орг}}$ производства работ	Коэффициент профессионализма персонала, $K_{\text{проф}}$	Коэффициент согласованности взаимодействия персонала (конкордации), $K_{\text{сорт}}$	Коэффициент использования функционального времени работы персонала, $K_{\text{исп.тр.пер}}$	Коэффициент ритмичности, $K_{\text{ритм.}}$	Коэффициент технологичности, $K_{\text{тех}}$	Коэффициент стандартизации операций, $K_{\text{ст}}$	Коэффициент рационального ведения горных работ, $K_{\text{пан.везд.р.}}$	Коэффициент использования функционального времени работы оборудования, $K_{\text{исп.ф.об}}$	Коэффициент точности $K_{\text{пот}}$
Высокий	$> 0,35$	$> 0,7$	$> 0,5$	$> 0,7$	$> 0,93$	$> 0,64$	$> 0,8$	$> 0,8$	$> 0,7$	$> 0,9$
Средний	$0,09-0,35$	$0,3-0,7$	$0,3-0,5$	$0,5-0,7$	$0,7-0,93$	$0,064-0,09$	$0,3-0,8$	$0,3-0,8$	$0,5-0,7$	$0,6-0,9$
Низкий	$< 0,09$	$< 0,3$	$< 0,3$	$< 0,5$	$< 0,7$	$< 0,09$	$< 0,3$	$< 0,3$	$< 0,5$	$< 0,6$

дальнейшего повышения его качества предлагается использовать две характеристики – организованность и технологичность.

Организованность производственного процесса отражает его упорядоченность в пространстве и времени [4]. Достигается реализацией совокупности процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между элементами производственного процесса на основе определенных правил и процедур (баланс полномочий и ответственности, функционал, ритмичность).

Технологичность производственного процесса отражает четкость и последовательность смены фаз, этапов, операций преобразования ресурсов в продукт с требуемыми характеристиками за определенное время. Достигается реализацией совокупности способов, приемов, методов его осуществления.

Оценивать качество производственного процесса целесообразно по показателям, представленным в табл. 1.

Коэффициент качества производственного процесса определяется как

произведение коэффициентов технологичности и организованности. Коэффициент технологичности – произведение коэффициентов стандартизации и рационального ведения горных работ. Коэффициент стандартизации – отношение количества стандартизированных операций к общему количеству операций. Коэффициент рационального ведения горных работ зависит от рационального направления горных работ, рационального режима ведения горных работ, рационального расположения коммуникаций, минимального грузооборота. Результатирующими показателями технологичности являются коэффициент использования функционального времени и коэффициент поточности.

Коэффициент организованности рассчитывается как произведение коэффициентов профессионализма и согласованности. Результатирующие показатели организованности – коэффициент использования труда персонала и коэффициент ритмичности.

На основе результатов анализа производственных процессов ряда угледобывающих предприятий и с использованием предложенных критериев

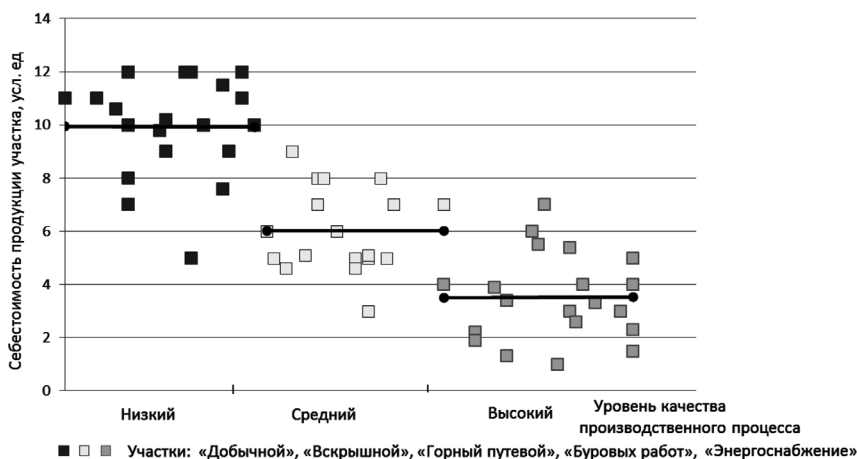


Рис. 2. Зависимость себестоимости продукции участков от уровня качества производственного процесса (1 усл. ед. – наилучшее достигнутое на участке значение себестоимости продукции)

Таблица 2

Уровни технологичности и организованности производственного процесса

Уровни технологичности и организованности производственного процесса			
	Уровень технологичности		
	Низкий	Средний	Высокий
	1. Отсутствуют стандарты на процессы. 2. Направление и режим горных работ не соответствуют плану развития горных работ и проекту. 3. Расположение коммуникаций не соответствует проекту. 4. Превышение грузооборота от плана производства в два и более раза.	1. Процессы стандартизированы частично. 2. В направлении и режиме горных работ допускаются единичные отклонения от плана развития горных работ, проекта. 3. Расположение коммуникаций с отступлениями от проекта. 4. Превышение грузооборота от плана производства менее чем в два раза.	1. Стандарты на все процессы строго соблюдаются. 2. Рациональное направление и режим горных работ согласно плану развития горных работ, проекта. 3. Рациональное расположение коммуникаций согласно проекту. 4. Минимальный грузооборот согласно плана производства.
	Высокий 1. Уровень квалификации персонала – профессионал. 2. Отношение к труду – наставник. 3. Отношение к оборудованию – хозяин. 4. Согласованные взаимодействия.	1. Уровень квалификации персонала – профессионал. 2. Отношение к труду – наставник. 3. Отношение к оборудованию – хозяин. 4. Согласованные взаимодействия.	1. Уровень квалификации персонала – профессионал. 2. Отношение к труду – наставник. 3. Отношение к оборудованию – хозяин. 4. Согласованные взаимодействия.
Уровень организованности	1. Отсутствуют стандарты на процессы. 2. Направление и режим горных работ не соответствуют плану развития горных работ и проекту. 3. Расположение коммуникаций не соответствует проекту. 4. Превышение грузооборота от плана производства в два и более раза.	1. Процессы стандартизированы частично. 2. В направлении и режиме горных работ допускаются единичные отклонения от плана развития горных работ, проекта. 3. Расположение коммуникаций с отступлениями от проекта. 4. Превышение грузооборота от плана производства менее чем в два раза.	1. Стандарты на все процессы строго соблюдаются. 2. Рациональное направление и режим горных работ. 3. Рациональное расположение коммуникаций. 4. Минимальный грузооборот.
	Высокий 1. Уровень квалификации персонала – профессионал. 2. Отношение к труду – наставник. 3. Отношение к оборудованию – хозяин. 4. Согласованные взаимодействия.	1. Уровень квалификации персонала – профессионал. 2. Отношение к труду – наставник. 3. Отношение к оборудованию – хозяин. 4. Согласованные взаимодействия.	1. Уровень квалификации персонала – профессионал. 2. Отношение к труду – наставник. 3. Отношение к оборудованию – хозяин. 4. Согласованные взаимодействия.

Уровень организованности			
Средний	1. Уровень квалификации персонала – требуется освоение некоторых навыков. 2. Отношение к труду – «костяк (надежный)». 3. Отношение к оборудованию – «Можно доверить». 4. Согласованность действий – имеют место противоречия.	1. Уровень квалификации персонала – требуется освоение некоторых навыков. 2. Отношение к труду – «костяк (надежный)». 3. Отношение к оборудованию – «Можно доверить». 4. Согласованность действий – имеют место противоречия.	1. Уровень квалификации персонала – требуется освоение некоторых навыков. 2. Отношение к труду – «костяк (надежный)». 3. Отношение к оборудованию – «Можно доверить». 4. Согласованность действий – имеют место противоречия.
	1. Отсутствуют стандарты на процессы. 2. Направление и режим горных работ не соответствуют плану развития горных работ и проекту. 3. Расположение коммуникаций не соответствует проекту. 4. Превышение грузооборота от плана производства в два и более раза.	1. Процессы стандартизированы частично. 2. В направлении и режиме горных работ допускаются единичные отклонения от плана развития горных работ, проекта. 3. Расположение коммуникаций с отступлениями от проекта. 4. Превышение грузооборота от плана производства менее чем в два раза.	1. Стандарты на все процессы строго соблюдаются. 2. Рациональное направление и режим горных работ. 3. Рациональное расположение коммуникаций. 4. Минимальный грузопоток.
Низкий	1. Уровень квалификации персонала – критический. 2. Отношение к труду – «балласт». 3. Отношение к оборудованию – «наездник». 4. Отсутствует согласованность действий.	1. Уровень квалификации персонала – критический. 2. Отношение к труду – «балласт». 3. Отношение к оборудованию – «наездник». 4. Отсутствует согласованность действий.	1. Уровень квалификации персонала – критический. 2. Отношение к труду – «балласт». 3. Отношение к оборудованию – «наездник». 4. Отсутствует согласованность действий.

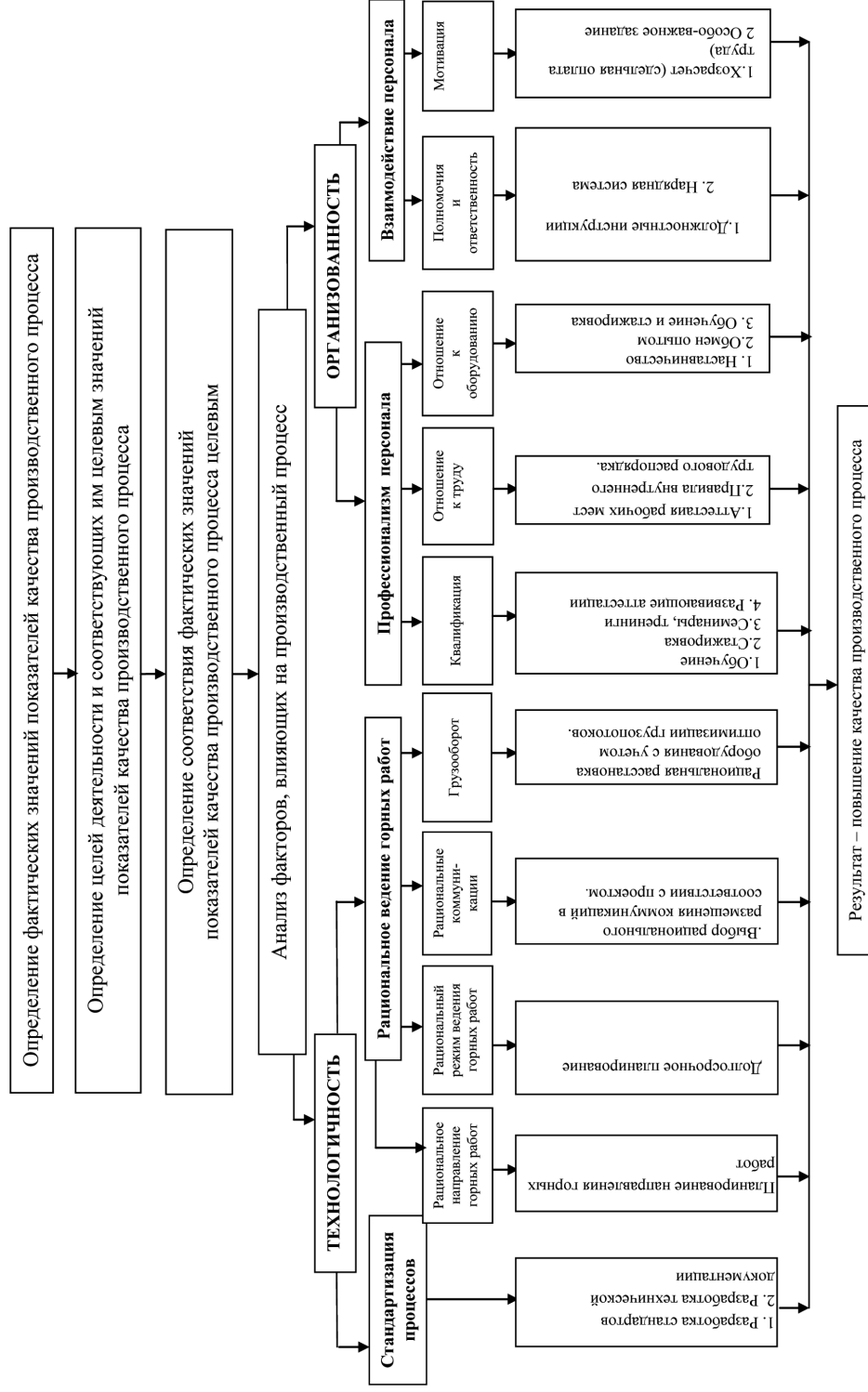


Рис. 3. Общая схема методики повышения качества производственного процесса

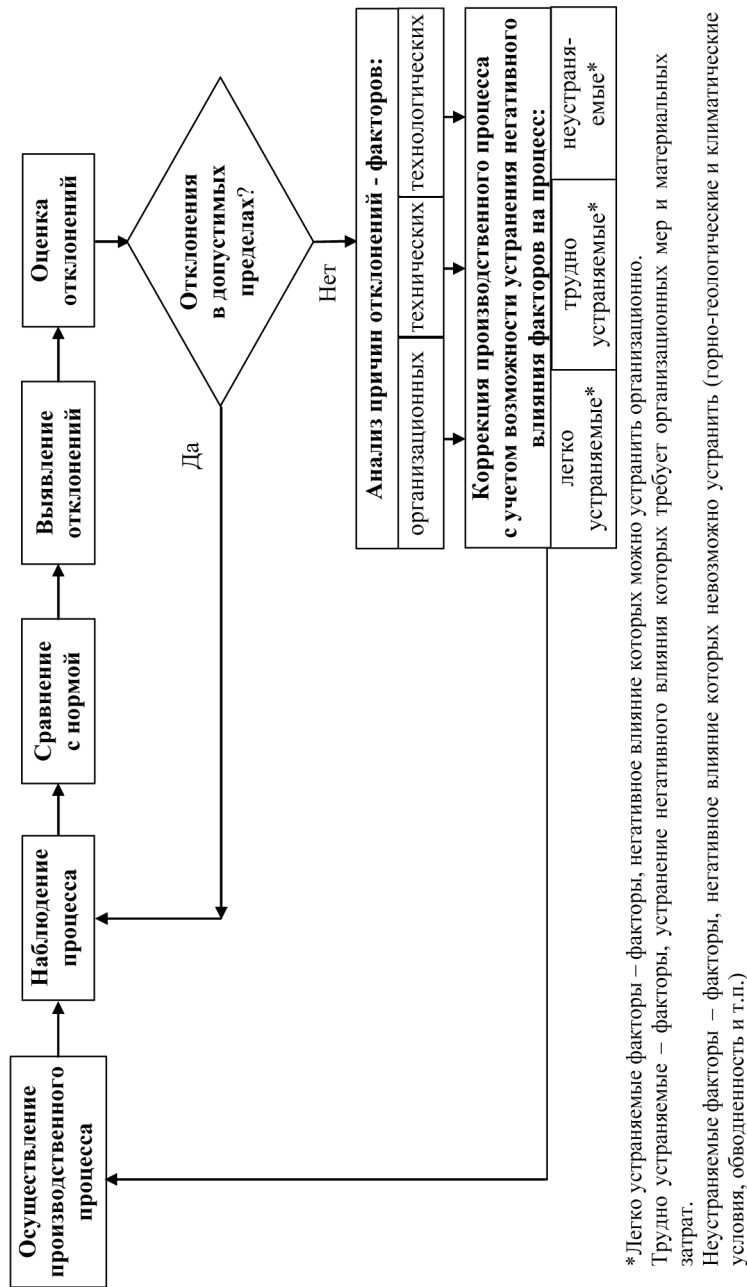


Рис. 4. Схема контроля организации и осуществления производственного процесса [5]

и показателей автором выделено три уровня качества производственного процесса: низкий, средний, высокий, – обусловленные его организованностью и технологичностью. Каждому уровню качества производственного процесса соответствует определенный уровень его организованности и технологичности (табл. 2).

Анализ результатов деятельности производственных участков разреза «Бородинский» за 2014 г. позволил установить зависимость себестоимости производства работ на участке от уровня качества производственного процесса (рис. 2). За 1 усл. Единицу.

При низком уровне качества производственного процесса себестоимость продукции выше в среднем в 2,6 раза, чем при высоком; при среднем – в 1,6 раза.

На рис. 3 представлена общая схема методики повышения качества производственного процесса. Методика позволяет определить необходимые и фактические значения качества производственного процесса, факторы, влияющие на процесс, выявить «узкое звено» в производственном процессе и обоснованно выбрать наиболее эффективный метод его «расшивки» для обеспечения требуемых параметров безопасности и эффективности производства.

Одним из эффективных инструментов повышения уровня организованности и технологичности производственного процесса является нормирование, которое предназначено для организации требуемого ритма производственных процессов с приемлемым уровнем эффективности и безопасности.

Норма организации производственного процесса один из основных инструментов обеспечения и поддержания определенного порядка в смене. При таком подходе к пониманию нормы она может рассматриваться как параметр производственного про-

цесса, соответствующий определенному состоянию организации труда и как критерий для оценки организованности и технологичности процесса, разработки мер по достижению требуемых его параметров.

Для того чтобы норма организации производственного процесса была эффективным инструментом обеспечения надлежащих условий его осуществления необходима соответствующая схема контроля (рис. 4).

Для мотивации начальника участка к повышению организованности и технологичности, нормализации процесса производства, должна быть соответствующая система оценки результатов его деятельности, отражающая его вклад в результаты работы участка по четырем наиболее важным составляющим: безопасность производства, эффективность производства, работа с персоналом, развитие подразделения [5]. Опыт работы разреза «Бородинский» по повышению качества производственного процесса показал, что нормирование производственных операций и система оценки результатов деятельности руководителей производственных подразделений (система рейтингов) – два взаимодополняющих инструмента нормализации производственного процесса для обеспечения требуемого уровня его безопасности и эффективности.

Таким образом, совершенствование производственного процесса в части повышения его качества, т.е. обеспечения соответствия его основных характеристик (организованности и технологичности) и результатов требуемому уровню безопасности и эффективности производства, дает возможность углубляющему предприятию целенаправленно двигаться в направлении достижения устойчивой конкурентоспособности в условиях непрерывного повышения требований рыночной среды.

Черских Олег Иванович – главный инженер – 1-й заместитель управляющего филиалом ОА «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский им. М.И. Шадова», e-mail: CherskihOI@suek.ru.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемьев В.Б., Добровольский А.И., Галкин В.А. Концепция перехода к новому уровню безопасности и эффективности производства (как нам «взять Измаил») // Уголь. – 2014. – № 10. – С. 74–78.

2. Каинов А.И., Кулешский В.Н., Макаров А.М. Совершенствование планирования горных работ с использованием критериев и показателей эффективности и безопасности производства // Уголь. – 2014. – № 3. – С. 57–60.

3. Костарев А.С. Резервы развития угледобывающего предприятия // Горный ин-

формационно-аналитический бюллетень. Отдельная статья (специальный выпуск). – 2013. – № 12. – 176 с.

4. Макшук Ф.Х. Совершенствование организации производственных процессов на подземном руднике. Вып. 12. – М.: Горная книга, 2010. – 28 с.

5. Черских О.И., Завьялов М.Ю., Багрий М.В. и др. Проработка инструментария для эффективной организации производственного процесса на угледобывающем предприятии // Уголь. – 2014. – № 12. – С. 75–77. **ГИАБ**

UDC 622:658.5

PRODUCTION PROCESS IMPROVEMENT OF QUALITY AT THE COAL-MINING FACTORY

Cherskih O.I. – Chief Engineer – 1st assistant governor branch OA «SUEK-Krasnoyarsk» «Opencast coal mine Borodinsky of M.I. Shchadov», 663981, Krasnoyarsk region, Borodino, Russia, e-mail: CherskihOI@suek.ru.

In the clause the urgency of improvement of quality of a production process of the coal-mining factory is stated. The methodical approach to determination of criteria and figures of merit of a production process on the basis of treating of two his basic performances is presented: adaptability to manufacture and organisation.

In the capacity of the parametres characterising level of organisation of a production process, it is offered to use: organisation coefficient, coefficient of professionalism of the personnel, coordination coefficient (konkordatsii) interactings. The utilisation rate of a functional time in use of the personnel and coefficient of rhythm of production can be resultants organisation parametres.

For an estimation of adaptability to manufacture of process it is offered to use: adaptability to manufacture coefficient, standardization coefficient, coefficient of rational support of mining operations. Resultants parametres of adaptability to manufacture of process – utilisation rate of a functional time in use of the equipment and flow process coefficient.

In the capacity of effective and complementary instruments of improvement of quality of a production process it is reasonable to use standardization of production operations and functions, regulation and system of an estimation of results of activity of principals of production divisions (system of ratings).

Key words: a production process, a production process criteria of performance, organisation, adaptability to manufacture, norm of architecture of a production process, efficiency and safety of production, the coal-mining factory.

REFERENCES

1. Artem'ev V.B., Dobrovol'skii A.I., Galkin V.A. *Ugol'*. 2014, no 10, pp. 74–78.
2. Kainov A.I., Kuletskii V.N., Makarov A.M. *Ugol'*. 2014, no 3, pp. 57–60.
3. Kostarev A.S. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*. Special edition, 2013, no 12, 176 p.
4. Makshukov F.Kh. *Sovershenstvovanie organizatsii proizvodstvennykh protsessov na podzemnom rudnike*. Vyp. 12 (Enhancement of architecture of flow processes on an underground ore mine, issue 12), Moscow, Gornaya kniga, 2010, 28 p.
5. Cherskikh O.I., Zav'yalov M.Yu., Bagrii M.V. *Ugol'*. 2014, no 12, pp. 75–77.

