

**А.Л. ПАШКЕВИЧ, М.В. РОВЕНСКИХ, Н.А. ПОЛЕВА, Н.В. СЕЛЮТИНА**

## **ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

В статье рассматриваются возможные варианты организации совместного водопотребления предприятий горнодобывающей и металлической промышленности. Для предприятий горно-металлургического комплекса вопросы подготовки воды к потреблению и переработки сточных вод в настоящее время очень актуальны, что обусловлено как нехваткой пресных вод, так и ужесточением правил природопользования. Организация совместного водопотребления и водоотведения горнодобывающего и металлургического предприятия позволит не только сэкономить на единовременных и текущих эксплуатационных затратах, но и обеспечить соблюдение норм по рациональному использованию водных ресурсов в данной отрасли.

**Ключевые слова:** водоснабжение, водопотребление, водоотведение, совместное водопользование, технологии очистки сточных вод, оборотный цикл.

**Введение.** Вода является ценнейшим природным ресурсом, который играет исключительную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Огромное значение вода играет и в деятельности предприятий горнодобывающей и металлической промышленности. Дефицит пресной воды уже сейчас становится мировой проблемой. Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в воде заставляют все страны, ученых всего мира искать разнообразные средства для решения этой проблемы. Несмотря на то, что Россия – одна из наиболее богатых природными водами стран мира, их распределение по территории страны неравномерно и не всегда совпадает с размещением производств. Так, Белгородская область, в которой сосредоточено несколько предприятий горно-металлургического комплекса относится к регионам с максимальными рейтингами дефицита ресурсов для водоснабжения. Структура промышленного водопотребления области в целом стабильна и распределяется следующим образом: 36,8 процента - на объекты хозяйственно-питьевого назначения и 38,2 процента - на производственные нужды; 21,1 процента - на прудоворыбное хозяйство и 3,7 процента - на водоснабжение предприятий сельского хозяйства. Основной объем - 34,3 процента, или 99,63 млн. куб. метра, приходится на предприятия жилищно-коммунального хозяйства и 38,7 процента (112,41 млн. куб. метра) - на объекты промышленности. Таким образом, в горно-металлургическом комплексе все большую значимость приобретают вопросы рационального водопотребления и переработки сточных вод. На современном этапе определяются такие направления рационального использования водных ресурсов, как: более полное использование и расширенное воспроизводство ресурсов пресных вод; разработка новых технологических процессов, позволяющих предотвратить загрязнение водоемов, и свести к минимуму потребление свежей воды.

**Цель исследования.** Анализ и выбор наиболее оптимального варианта организации совместного

водопотребления-водоотведения горно-обогажительного и электросталеплавильного комбинатов.

**Постановка задачи.** Ограниченность водных ресурсов для производственного потребления, ужесточение правил природопользования меняют подходы предприятий горно-металлургического комплекса к управлению водными ресурсами, заставляя искать наиболее оптимальные варианты организации водопотребления. В целях сохранения природных водных ресурсов и уменьшения затрат на водопотребление электрометаллургическому комбинату (ЭМК) целесообразно осуществлять забор воды из р. Оскол только для приготовления технической воды, т.е. для подпитки оборотных циклов комбината. В этом случае ежегодный забор воды будет составлять около 900 000 м<sup>3</sup>. Остальной объем воды в размере 1 млн. м<sup>3</sup>/год, необходимой для производственных нужд комбината, можно заменить производственной водой, поступающей вместе с пульпой железорудного концентрата с горнодобывающего комбината (ГОК). После очистки эту воду можно использовать на производственные нужды комбината. Таким образом, ежегодная экономия составит 1 000 000 м<sup>3</sup>/год речной воды. Это сократит затраты на водопользование, а значит и к будет способствовать снижению себестоимости производства 1 т стали.

**Изложение основного материала.** Рассматриваются 3 варианта организации совместного водопотребления ЭМК – ГОК.

Предложение 1 с осуществлением забора воды из р. Оскол на подпитку оборотных циклов представлена на рисунке 1. Для внедрения этой схемы водопользования необходимо провести реконструкцию (модернизацию) очистных сооружений ЭМК с внедрением новых технологий очистки сточных вод (метод очистки ультрафиолетом, электромагнитный метод).

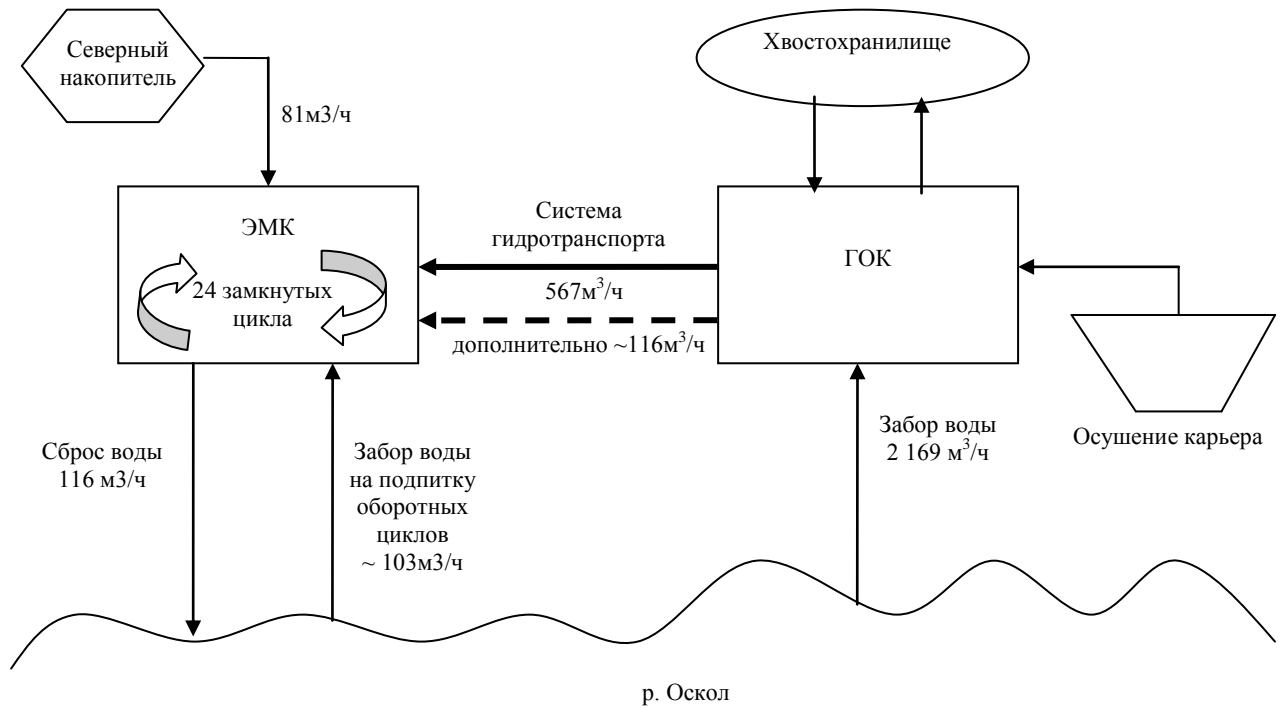


Рис. 1– Предложение №1 по усовершенствованию регламента водопотребления ЭМК – ГОК с осуществлением забора воды из р. Оскол на подпитку оборотных циклов

Предложение 2 подразумевает осуществление забора воды из р. Оскол на подпитку оборотных циклов и отсутствие сброса сточных вод ЭМК (рисунок 2). Также как и в предложении №1, в данной схеме забор речной воды осуществляется в целях подпитки оборотных циклов

электрометаллургического комбината (~900 тыс. м<sup>3</sup> в годили ~103 м<sup>3</sup>/ч).

Сокращение сброса очищенных сточных вод, в настоящее время составляющего ~ 1 млн. м<sup>3</sup>, принесет дополнительную экономическую выгоду комбинату. Данный объем воды следует использовать в целях производственного водоснабжения ЭМК

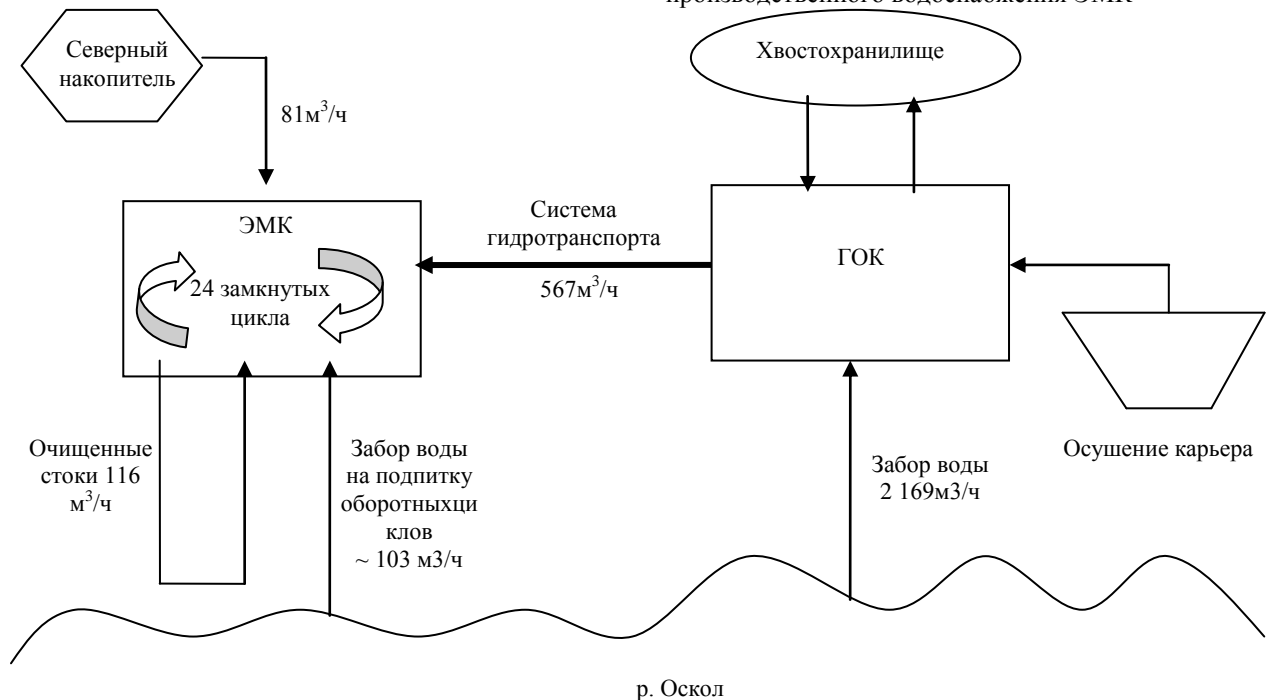


Рис. 2 - Предложение №2 по усовершенствованию регламента водопотребления ЭМК – ГОК

В случае внедрения предложения 3 совместного водопользования забор речной воды сокращен до уровня ~900 тыс. м<sup>3</sup> в год или ~103 м<sup>3</sup>/ч. Сброс очищенных стоков ЭМК минимизирован (рисунок 3).

Вода гидротранспорта проходит дополнительную очистку в полном объеме. Ее качество соответствует требованиям нормативной документации. При этом необходима модернизация очистных сооружений ЭМК с внедрением новых технологий.

На технологические нужды комбината используется часть очищенной воды гидротранспорта (~114 м<sup>3</sup>/ч). Очищенные стоки ЭМК направляются по второй ветви гидротранспорта (на данный момент неэксплуатируемой) обратно на ГОК. За счет этого предприятие сокращает также забор речной воды и получает значительную экономическую выгоду.

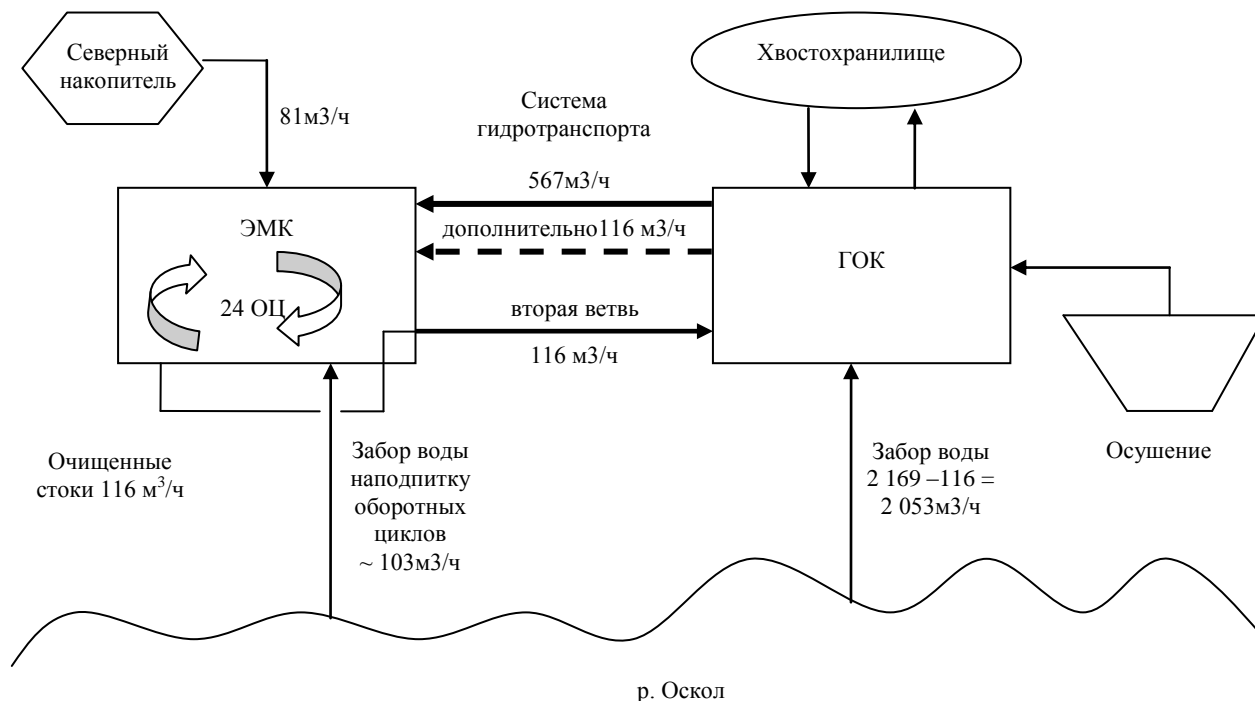


Рис. 3 - Предложение №3 по усовершенствованию регламента водопотребления ЭМК – ГОК

В случае внедрения на ГОКе технологии замкнутого водоснабжения, например, по проекту цеха окомкования и металлизации ЭМК, и построения очистных сооружений в будущем возможен полный отказ от забора речной воды этим предприятием. Так как в этом случае ЭМК является очистным сооружением ГОКа, то последний должен оплачивать доведение качества своих стоков до нормативного уровня. Эти средства следует

направить на модернизацию оборудования очистных сооружений ЭМК.

Таким образом, не нарушая баланс водопотребления ЭМК (таблица 1) в результате внедрения каждой из схем оптимизации водопользования возможно сократить забор воды из р. Оскол, что позволит сократить издержки предприятия на водопользование и принесет реальную экономическую выгоду как ЭМК, так и ГОКу.

Таблица 1 – Характеристика предложений по усовершенствованию регламента водопользования ЭМК - ГОК, м<sup>3</sup>/ч

Статья водопользования	Фактический регламент водопотребления ЭМК	Предложения по усовершенствованию регламента водопотребления ЭМК - ГОК		
		№1	№2	№3
<b>Водопотребление (приход):</b>				
- промышленные стоки ЦОиМ (вода гидротранспорта)	+567	+674	+567	+674
- р. Оскол	+210	+103	+103	+103
- Северный и Южный накопители	+124	+124	+124	+124
<b>Водоотведение:</b>				
- сброс очищенных стоков	-116	-116	-9	0
- возврат на ГОК	0	0	0	-116
Общий баланс воды ЭМК	785	785	785	785
Наличие капитальных вложений		+	-	+

**Выводы.** В работе рассмотрены несколько вариантов организации совместного водопотребления-водоотведения горно-обогатительного и электросталеплавильного комбинатов. В результате выбора одного из вариантов будет обеспечена экономия водных ресурсов, что сократит затраты на водопотребление, а значит и к будет способствовать снижению производственных затрат предприятий.

**Список литературы:** 1. Угаров А. А., Иванова Т. А., Николаева С. И. Вопросы моделирования стратегии предприятий черной металлургии // Сталь. - 2003. - №9. - С.78. 2. Угаров А. А. Развитие первого в России предприятия безкоксовой металлургии// Сталь - №7 –2000. 3. Ледовской В.М., Мирской Н.И., Гладышев С.А., Крахт В.Б., Картов Э.А. Ноосферное развитие горно-металлургического комплекса КМА. Экология. Технология. Экономика. Управление. – Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2003. 4. Совершенствование схемы совместного водопотребления горно-металлургического комплекса / А. Л. Пашкевич [и др.] // Вестник

Нац. техн. ун-та "ХПИ" : сб. науч. тр. Темат. вып. : Актуальные проблемы управления и финансово-хозяйственной деятельности предприятия. – Харьков : НТУ "ХПИ". – 2014. – № 23 (1066). – С. 126-132.

**Bibliography (transliterated):** 1. Ugarov A. A., Ivanova T. A., Nikolaeva S. I. Voprosy modelirovaniya strateen predpriyatij chemoj metallurgii // Stal. - 2003. - No 9. - p. 78. 2. Ugarov A. A. Razvitie pervogo v rossii predpriyatiya bezkoksovoj metallurgii. - Stal - No 7 - 2000. 3. Ledovskoj V.M., Mirskoj N.I., Gladyshev S.A., Rraxt V.B., Kaipov E.A. Noosfermoe razvitie gomo-metallurgicheskogo kompleksa KMA Ekologiya. tehnologiya. ekonomika. upravlenie. - Staryj Oskol: Tonkie naukoemkie tehnologii, 2003. 4. Improving the scheme of joint water consumption of mining and metallurgical complex / A.L. Pashkevich [et al.] // Bulletin Nat. tehn. Zap "KPI": Sat. scientific. tr. Temat. vol. : Actual problems of management and financial and economic activity of the enterprise. - Kharkov: NTU «KHPi». - 2014. - № 23 (1066). - S. 126-132.

Поступила (received) 31.03.2015

#### Відомості про авторів / About the authors

**Пашкевич Анастасія Леонидовна** – Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», инженер кафедры экономики и менеджмента.

**Pashkevich Anastasia Leonidovna**- Stary Oskol Technological Institute. AA Ugarov (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "National Research Technological University" MISA ", the engineer of the department of economics and management.

**Ровенских Марина Викторовна** – кандидат экономических наук, доцент, Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», доцент кафедры экономики и менеджмента.

**Rovenskih Marina Viktorovna**- PhD, associate professor, Stary Oskol Technological Institute. AA Ugarov (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "National Research Technological University" MISA ", Associate Professor, Department of Economics and Management.

**Полева Наталья Анатольевна** – кандидат экономических наук, Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», доцент кафедры экономики и менеджмента.

**Poleva Natalia Anatolievna.** - Candidate of Economic Sciences, Stary Oskol Technological Institute. AA Ugarov (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "National Research Technological University" MISA ", Associate Professor, Department of Economics and Management.

**Селютина Наталья Валерьевна** – Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента.

**Selyutina Natalia Valerievna.** - Stary Oskol Technological Institute. AA Ugarov (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "National Research Technological University" MISA ", Senior Lecturer, Department of Economics and Management.