

ЦИФРОВЫЕ СОВЕТЧИКИ КАК МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Камынин В.А.,

магистрант ТГПУ им. Л.Н. Толстого, г. Тула, Российская Федерация

Научный руководитель – Балаба И.Н., д-р физ.-мат. наук, доцент

Почти каждое крупное производственное предприятие, имеет высокий уровень автоматизации, современное, точное и высокопроизводительное оборудование. Инженеры, конструкторы и технические специалисты, которые его разрабатывали, старались добиться максимума его мощности, производительности и КПД. И часто проектировщики доходят до такого уровня, что «улучшать» оборудование, агрегаты или какие-то отдельные узлы становится несоизмеримо дорого и нецелесообразно. Все крупные коммерческие предприятия, в первую очередь нацелены на получение прибыли. Ежедневно они производят тысячи тонн различных продуктов и товаров, и повышение объёмов выработки даже на 1-2%, приводит к увеличению прибыли на несколько сотен миллионов рублей. Последние 3-5 лет некоторые крупные предприятия стали внедрять «Цифровые советчики», они позволяют «немного» лучше вести технологический процесс и в итоге получать больше прибыли. Поэтому данное направление исследований является актуальным и востребованным как для науки, так и для производства.

Цифровые советчики – это системы, которые анализируют историю работы техники на основе собранной статистики в информационных системах и выделяют те режимы, в которых оборудование или техника наиболее эффективно эксплуатировались. Далее на основе сопоставления оптимальных режимов работы техники со временем и другими параметрами, влияющими на работу оборудования, выдаются рекомендации операторам по корректировке стилей управления оборудованием [1].

Цель данной работы – изучить возможные области применения «Цифровых советчиков» и практику их внедрения на промышленных площадках.

Материалы и методы. Материалами исследований являются крупные химические и добывающие компании ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «ФосАгро», EVRAZ Group, которые планируют или уже используют в своей деятельности цифровые советчики, а в качестве метода оценки их использования, произведен расчет увеличения прибыли исходя из рыночной стоимости готовой продукции и объёмов её выпуска.

Результаты и их обсуждение. Цифровой советчик является своего рода математической моделью какого-либо производственного процесса. Для его создания, сначала собирают исторические-данные за 1-3 года, то есть значения с технологических датчиков (теги). Загружают в компьютерную модель, которая путем математических вычислений определяет наилучшие технологические параметры производственных процессов при тех или иных условиях работы. В итоге дизайнеры или специально обученные сотрудники создают «красивый экран» советчика, который отображает текущие и рекомендуемые значения ключевых технологических параметров, таких обычно от 5 до 20 штук.

В компании EVRAZ Group на коксохимическом производстве “Евраз НТМК” и в цехе обогащения “Евраз КГОКа”, советчики уже используются и от них ожидается экономический эффект в размере 100 млн. руб./год [2]. На предприятиях «СибурТюмень-Газа» в Западной Сибири внедрено в работу 11 цифровых инструментов. В 2020 году экономический эффект от применения цифровых технологий на газоперерабатывающих заводах СИБУРа составил более 286 млн руб. [3]. Одним из таких инструментов является «ЭКОНС», это тоже своего рода цифровой советчик, он представлен в виде системы визуализации, которая поддерживает оптимальный режим технологического процесса.

«ЭКОНС» отображает ключевые параметры в виде диаграмм типа Gauge Chart («спидометры») в зеленом, красном и сером цветах (рисунок 1).

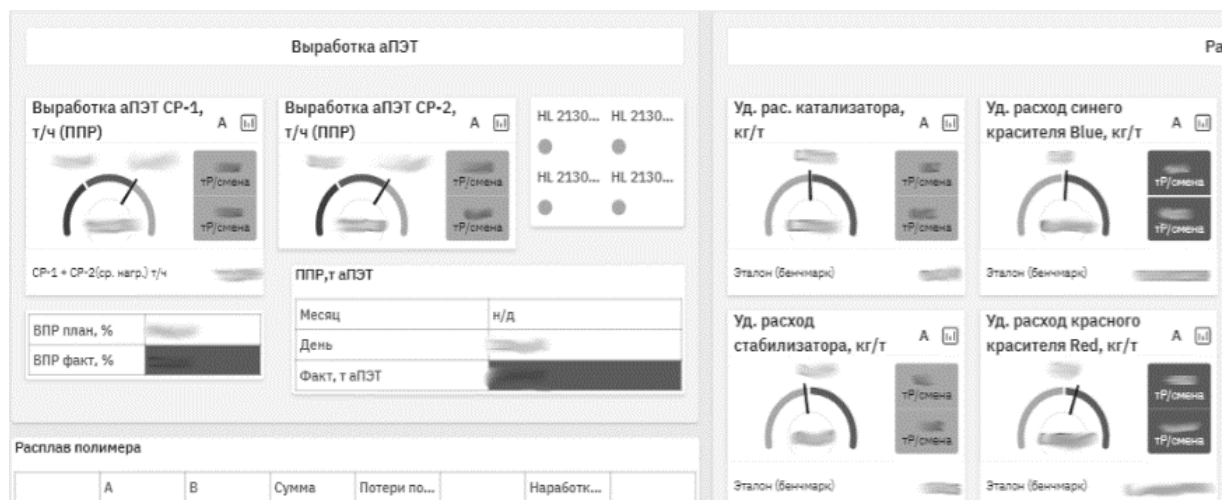


Рисунок 1 – Экран модели ЭКОНС

Цифровые советчики используются и в других сферах промышленности: при добыче угля, в шахтах, на конвейерах, в химическом производстве, энергетике и др. На сегодняшний день они внедрены лишь на небольшом количестве крупных предприятий, но, очевидно, что в скором будущем их количество будет только расти, так как они действительно способны приносить прибыль. По разным примерам и отчетам, советчики увеличивают прибыль в среднем от 1 до 7% [4]. К примеру, ПАО «ФосАгро» в 2020 году произвело 691 500 тонн аммиачной селитры. Допустим, что использование цифрового советчика могло бы повысить объем выпуска на 2 % (13 830 тонн), при рыночной стоимости около 20 000 руб. за тонну, компания могла бы заработать на 276,6 млн. руб. больше.

Заключение. Таким образом, использование и разработка «Цифровых советчиков», является перспективным вектором научной деятельности, так как это достаточно новое направление в области цифровизации, открытое для новых идей, разработок и предложений, способных повысить эффективность производства.

1. Кабанов, Д.А. Цифровые советчики для угольной промышленности. Методология внедрения / Д.А. Кабанов, М.А. Макеев // Ежемесячный научно-технический и производственно-экономический журнал «Уголь»– 2022. – № 8. – С. 112–115.

2. На уральских предприятиях «Евраз» установлены цифровые «системы-советчики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4466971>. – Дата доступа: 23.03.2023.

3. 286 миллионов рублей «заработали» цифровые инструменты СИБУРа в Западной Сибири [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://stribuna.ru/articles/economics/286_millionov_rublej_zarabotali_tsifrovye_instrumenty_sibura_v_zapadnoy_sibiri/?sphrase_id=2431135. – Дата доступа: 23.03.2023.

4. Цифровой подсказчик в рельсобалочном цехе НТМК позволил сократить потребление газа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://in.minenergo.gov.ru/news/news/tsifrovoy-podskazchik-v-relsobalochnom-tsekhe-ntmk-pozvolil-sokratit-potreblenie-gaza> – Дата доступа: 23.03.2023.